

Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones a la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Ajustes Operacionales Área Mina"

Nombre del Titular : Compañía Minera Zaldívar SpA.
Nombre del Representante Legal : Eduardo Urrea Sánchez
Dirección : Av. Grecia 750, Antofagasta

El presente Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones a la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "**Ajustes Operacionales Área Mina**", contiene las observaciones generadas en virtud de la revisión de la Declaración de Impacto Ambiental.

La respuesta a este Informe Consolidado deberá expresarse a través de un documento denominado Adenda complementaria a la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "**Ajustes Operacionales Área Mina**", la que deberá entregarse hasta el 16 de noviembre de 2023.

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 Emilio Fuentes Espinoza dirección de correo electrónico efuentes.2@sea.gob.cl, número telefónico (56-55) 2671276 –227729527-227451350.

1. Descripción de proyecto

1.1. Respecto a lo señalado en el numeral 1.16 de la Adenda de la DIA, se informa al Titular que los datos entregados no son suficientes para comprender el área que drenan tales obras, ni la pendiente por cual drenan, ni la consideración o no del aporte de sólidos en el caudal de diseño, entre otros datos de interés. Por lo tanto, se reitera adjuntar todos los antecedentes de topografía, hidrología, geotecnia e hidráulica, de modo de poder verificar que las obras no ameritan una actualización de su diseño, sobre todo, en el contexto de cambio climático que podría provocar un aumento en la intensidad de las precipitaciones en el área de influencia.

1.2. Respecto al depósito de relaves, se solicita lo siguiente:

a) En el literal a) del numeral 1.5 de la Adenda de la DIA, el Titular señala lo siguiente: "*La descarga de relaves con 32% de sólidos mínimos se hizo efectiva a partir de enero 2022 y se encuentra definida*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

como parte de las acciones del Programa de Cumplimiento (PDC) ante la SMA, aprobado en dicha fecha. Dado que la forma de medición de esta acción también fue definida en el marco de la referida aprobación, no se cuenta con información histórica antes de dicho momento”. Al respecto, se solicita presentar el detalle de la nueva forma de medición.

Adicionalmente, se informa al Titular que, aunque exista una nueva forma de medición, ésta no debiese invalidar toda la data histórica. Por lo tanto, se solicita justificar lo anterior.

b) Se reitera incluir los datos sobre el porcentaje de sólidos con que se han descargado los relaves para estos casos “eventos” (teniendo en consideración de que la medida se hizo efectiva a partir de enero 2022).

c) En las respuestas entregadas por el Titular en los numerales 1.5 y 1.10, no se entregan todos los antecedentes solicitados, razón por la cual se reitera lo siguiente:

c.1) Presentar la información histórica media mensual, correspondiente al porcentaje de sólidos de la descarga de relave, y caudal de agua recuperado desde la laguna.

c.2) Aclarar y detallar el alcance sobre las variables antes indicadas, asociado a lo indicado en el primer párrafo sobre “eventos”.

c.3) Especificar el efecto de las medidas sobre las infiltraciones desde el depósito, y el procedimiento para determinar su efectividad.

d) En el mismo contexto anterior, en el numeral 1.5 de la Adenda de la DIA (y en forma análoga en el numeral 1.10 de la Adenda de la DIA) se señala lo siguiente:

“...Finalmente, cabe señalar que se incluyó la descripción de esta acción en la presente DIA como parte del contexto de la ejecución del PDC y, por ende, éste no se considera parte del presente Proyecto. En efecto, la evaluación del Proyecto se realiza sobre el escenario más conservador, esto es, sin medidas operacionales adicionales a la Barrera Hidráulica.

Sin perjuicio de todo lo anterior, como parte de las acciones que se incorporan en la presente adenda se compromete a la impermeabilización en el sector de acumulación de aguas claras proyectada para el término de la vida útil del depósito de relaves (ver detalle en Sección 5.3e.2 del Capítulo 4 de la Adenda)”.

“Es importante contextualizar que el incremento de la capacidad de bombeo desde el sector de acumulación de aguas claras del depósito de relaves es parte de la ejecución del PDC e inició su ejecución en febrero 2022. Tal como se indicó anteriormente, estas acciones no se consideran parte del presente Proyecto. En efecto, la evaluación del Proyecto se realiza sobre el escenario más conservador, esto es, sin medidas operacionales adicionales a la Barrera Hidráulica”.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

Al respecto, se solicita lo siguiente:

d.1) Las medidas asociadas al PDC, deberán formar parte de las acciones operativas mínimas a realizar para el control de las infiltraciones desde el depósito de relaves, y en ese sentido, deberán formar parte del presente Proyecto, por lo que, se solicita incluir y detallar estas medidas.

d.2) Adjuntar los detalles constructivos de la impermeabilización comprometida en el sector de acumulación de aguas claras, indicando los tiempos involucrados.

1.3. Respecto a la fase de cierre del proyecto, se solicita lo siguiente:

a) Se reitera detallar las medidas y actividades que se implementarán en la fase de cierre y post-cierre del Proyecto, en el área actual de extracción de agua industrial en el sector de Negrillar, ya que, en este sector existe una afectación que requiere de dichas medidas.

b) Detallar claramente, durante el presente proceso de evaluación, las medidas que implementará para el control de la evaporación desde el rajo, tales como cubierta flotante y *backfill* que el Titular ha indicado a modo de ejemplo.

c) En relación con el depósito de relaves, el Titular señala lo siguiente: *“Cabe señalar que el funcionamiento de la barrera hidráulica está considerado hasta el año 2054 (30 años de extensión de la fase de cierre para esta obra), tal como fuese indicado en Tabla 1-5 (Cronología de las fases del Proyecto) del Capítulo 1 Descripción del Proyecto y en la respuesta a la observación 2 a) de esta adenda”*. Al respecto, se debe indicar que el cese del funcionamiento de la barrera hidráulica deberá contar con la visación de la Dirección General de Aguas (DGA), pudiendo extenderse más allá del año 2054. Ello sin perjuicio de las observaciones que se realizan sobre esta materia en el presente ICSARA.

d) Respecto a las medidas del post-cierre, se solicita lo siguiente:

d.1) Detallar las medidas relacionadas con el recurso hídrico para el área mina, materia sobre la cual el Titular no se pronuncia en la Adenda de la DIA.

d.2) Se reitera detallar las medidas relacionadas con el área de extracción de agua industrial en el sector Negrillar.

d.3) Las actividades deberán contar con la visación de la DGA para su término; ello sin perjuicio de las observaciones que sobre la materia se generan en el presente ICSARA.

1.4. Respecto al agua industrial, se reitera que el agua industrial deberá provenir de fuentes autorizadas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

1.5. Se solicita aclarar la correspondencia entre las obras para el manejo de aguas lluvias listadas en la tabla 1-8 de la Adenda de la DIA, detallando la resolución DGA asociada, e incorporando un plano que complemente y grafique la información de esta tabla.

1.6. En las tablas 1-3 y 1-4 de la Adenda de la DIA se describe que se utilizarán instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas correspondientes a 7 estanques para el almacenamiento de ácido sulfúrico y almacenamiento en bodegas. Al respecto, se solicita presentar las autorizaciones sanitarias de almacenamiento de sustancias peligrosas de cada instalación, de manera de que el Titular asegure dar cumplimiento a la normativa vigente aplicable durante la vida útil del presente proyecto.

1.7. En descripción del relleno sanitario se hace referencia al uso de baños químicos y el desmantelamiento de estos. Al respecto, se informa al Titular que el uso de baños químicos sólo está permitido para faenas temporales, por lo que, deberá aclarar lo anterior y garantizar el cumplimiento normativo.

1.8. En los antecedentes presentados en el Anexo 3.4 de la Adenda de la DIA, sobre el PAS 141, se indica que el actual relleno sanitario culminó su uso y disposición de residuos domésticos el año 2021. Al respecto, se solicita aclarar cómo se ha realizado la disposición y manejo de los residuos domésticos desde esa fecha a la actualidad.

1.9. De acuerdo con las consultas del presente ICSARA, se solicita detallar los hitos y las fechas de inicio y término de las fases de construcción, operación y cierre del presente proyecto, de acuerdo con el siguiente formato:

Cronología de las fases del proyecto o actividad	
Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	(indicar fecha)
Parte, obra o acción que establece el inicio	(indicar parte, obra o actividad)
Fecha estimada de término	(indicar fecha)
Parte, obra o acción que establece el término	(indicar parte, obra o actividad)
Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	(indicar fecha)
Parte, obra o acción que establece el inicio	(indicar parte, obra o actividad)
Fecha estimada de término	(indicar fecha)
Parte, obra o acción que establece el término	(indicar parte, obra o actividad)
Fase de cierre	
Fecha estimada de inicio	(indicar fecha)
Parte, obra o acción que establece el inicio	(indicar parte, obra o actividad)



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

Fecha estimada de término	<i>(indicar fecha)</i>
Parte, obra o acción que establece el término	<i>(indicar parte, obra o actividad)</i>

2. Permisos Ambientales Sectoriales

2.1. Respecto al cumplimiento del Permiso Ambiental Sectorial establecido en el artículo 136 del RSEIA (PAS 136), y de acuerdo con lo señalado en el numeral 3.2 de la Adenda de la DIA se solicita lo siguiente:

a) De acuerdo con lo señalado por el Titular en los literales d) y f) de este numeral, no fue posible verificar el área autorizada previamente de la pila LSR, ya que, en la RCA N° 47/2010 se aprobó una ampliación de 50 ha y se verifica la adición de 182 ha, lo que suma 232 ha, que es muy distante de las 380 ha indicadas en la tabla 3-4 de la Adenda de la DIA. Al respecto, se solicita referenciar de manera específica (señalando claramente el documento y página) los datos de respaldo para ambas pilas y corregir según corresponda y de acuerdo con lo autorizado en la evaluación ambiental anterior.

b) De acuerdo con lo señalado por el Titular en el literal j.1 de este numeral, el estudio sísmico presenta resultados en caso determinístico, donde se muestra que las aceleraciones calculadas con la curva de Saragoni son mayores. Al respecto, se solicita aclarar porqué se descarta la curva de Saragoni y Ruiz, que permite evaluar con condiciones más estrictas el proyecto, versus las otras curvas de atenuación comparadas.

Por otra parte, el cálculo determinístico no se encuentra finalizado, ya que, solo se muestran las curvas, por lo que, se solicita evidenciar el cálculo determinístico entregando una aceleración horizontal de un sismo máximo creíble, para cada una de las metodologías utilizadas. En este sentido, se requiere siempre tomar la mayor de ellas (del punto de vista de una evaluación segura), salvo que existan estudios concluyentes que muestren lo contrario. En particular: si se descarta la metodología que da las mayores aceleraciones, como Saragoni, debe explicitarse por qué. En el caso probabilístico, se deberá determinar el motivo de porqué se usa como sismo de diseño uno de recurrencia de 2.475 años, así como, determinar si existe una convención para ello y la forma cómo se puede evaluar con el máximo creíble. Al respecto, se reitera la solicitud sobre cómo interpretar los periodos en la metodología a utilizar, que es el caso de Idini y determinar si se ha usado aceleración máxima horizontal (PGA), así como, aclarar y justificar el uso del PGA, frente a los periodos. Finalmente se solicita explicitar el paso de Aceleración a Kh. (Fórmula Saragoni 2022)

c) De acuerdo con lo señalado en el literal l) de este numeral, se informa al Titular que en los materiales LSR se ve una diferencia importante en el ángulo de fricción obtenido en el segundo set (muestra Ripio M2) de pruebas al comprobar el cálculo de la memoria de cálculo de los ensayos presentados por Fugro.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

Al respecto, transformando la pendiente $m=0,61$ (con la transformación necesaria del espacio p-q al espacio ζ/σ), se obtiene que el ángulo de fricción debiera estar en torno a 30° , sin embargo, el Titular entrega antecedentes que es de 40° .

En base a la diferencia anterior, y que el cálculo a partir de este ensayo sea efectivo, se solicita un análisis de esta información, ya que el hecho que exista como respaldo, estaría indicando que el material puede tener un ángulo de fricción de 30° . Este resultado, al ser diferente al resto, requiere que sea aclarado, analizado y que se tome acción frente al resultado.

2.2. Respecto al cumplimiento del Permiso Ambiental Sectorial establecido en el artículo 141 del RSEIA (PAS 141), se solicita lo siguiente:

a) Se reitera que en las dos cubetas se deberá considerar sistema de impermeabilización de acuerdo con el artículo 20 y 21 del D.S. N° 189/2005 del MINSAL. Si bien se considera una población menor 20.000 habitantes, y se presentan los antecedentes sobre el coeficiente de impermeabilización, el Titular deberá garantizar completamente el cumplimiento del literal c) de este PAS y presentar balance hídrico según lo establecido el artículo 20 artículo del D.S. N° 189/2005 del MINSAL.

b) Se reitera presentar el balance hídrico como complemento de los antecedentes presentados respecto del estudio hidrológico y las precipitaciones promedios anuales y presentar un análisis técnico de la alternativa de no contar con sistema de sistema de lixiviado para las dos cubetas.

c) El Titular indica que realizará valorización de los residuos, al respecto, se solicita describir detalladamente que tipos de residuos serán valorizados, descripción del proceso, cantidad, lugar de valorización etc.

d) De acuerdo con las consultas del presente ICSARA, se deberán actualizar y presentar todos los antecedentes para acreditar el cumplimiento del PAS 141.

2.3. Respecto a lo señalado en la tabla 1-8 de la Adenda de la DIA, se solicita incorporar un análisis de aplicabilidad y presentar todos los antecedentes (en caso de que sea necesario) para acreditar el cumplimiento de los permisos ambientales sectoriales contemplados en los artículos 155 y 157 del RSEIA (PAS 155 y PAS 157).

2.4. En el numeral 1.16 de la Adenda de la DIA, se señala lo siguiente: “se construirá un canal permanente de acuerdo con lo indicado en la letra b) del artículo 36, del Decreto Supremo N° 50, de 2015, para lo cual su diseño considerará la crecida máxima probable, y se tramitará el permiso sectorial correspondiente, amparado en el permiso ambiental sectorial ya autorizado.” Al respecto, se solicita, para este canal se solicita incorporar un análisis de aplicabilidad y presentar todos los antecedentes (en caso de que sea necesario) para acreditar el cumplimiento del PAS 157.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

3. Antecedentes que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300

3.1. Se reitera adjuntar in cuadro consolidado con la estimación de emisiones de material particulado y gases para la fase de cierre. Además, se deberán detallar las medidas de control y/o manejo que se implementarán en esta fase.

3.2. Respecto a la fauna, se informa que todas las medidas del plan de prevención de contingencias y emergencias, así como los compromisos voluntarios sobre la fauna, corresponden a medidas para evitar la afectación de este componente ambiental y de esta forma evitar alguno de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 6 del RSEIA. Al respecto, se solicita lo siguiente:

a) En el literal k.5) del numeral 4.4 de la Adenda de la DIA, se presentan letreros que contienen información de algunas especies de flora y fauna, sin embargo, ninguna de éstas hace referencia a los límites de velocidad y, además, se encuentran lejos del área de influencia del proyecto. Además, se indica que la instalación de señalética se realizará de la siguiente forma: *"en el caso de encontrar evidencias de eventos reiterados de atropello"*. Al respecto, se informa al Titular que la implementación de la señalética deberá ir enfocada a evitar cualquier evento de atropello, como una acción preventiva y no de forma posterior a los atropellos.

En base a lo anterior, se solicita detallar las coordenadas de localización de la señalética que se instalará en las cercanías del área del proyecto, considerando la evidencia de huellas, signos y presencia de la especie *Lycalopex culpaeus*, con el objetivo de disminuir el riesgo de atropello por la atracción que podría generar el relleno sanitario en este tipo de individuos de fauna silvestre.

b) Se informa al Titular que, es importante que la señalética instalada haga referencia principalmente a la disminución de velocidad, las acciones a ejecutar en caso de encuentro con fauna silvestre, así como la información de las especies de fauna presentes en el área.

Por lo tanto, se deberá presentar el contenido de la señalética y las coordenadas donde se establecerán y que tenga relación con el presente Proyecto.

c) Se solicita adjuntar un cuadro consolidado que detalle todas las medidas que se implementarán para evitar la afectación de la fauna por el desarrollo del Proyecto.

3.3. Con el propósito de establecer que el proyecto no presentará alguno de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 6 del RSEIA, sobre la hidrogeología y calidad de aguas subterráneas continentales se solicita lo siguiente:

a) En el literal i) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA, el Titular indica que la corrección a lo solicitado en dicha observación se presenta en el Anexo 1.2 de la Adenda de la DIA, sin embargo, el documento señalado mantiene los errores mencionados: En el texto se citan las figuras 4.62, 4.63, y



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

4.64 las que no corresponden al contexto de la cita. En este capítulo se habla de los diagramas Piper y las figuras mencionadas presentan diagramas Stiff. Adicionalmente, las figuras 4.56, 4.57 y 4.58 son presentadas en esta sección del anexo, pero no son citadas en el texto. Por lo tanto, se reitera aclarar y rectificar lo anterior.

b) En el literal l) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA, se señala que *“sólo las aguas del Depósito de Relaves (REL-1) se encuentran en mezclas con aguas subterráneas”*, luego haciendo referencia a las muestras del punto (REL-1) indica *“se observa que sólo dos de las muestras (septiembre de 2017 y diciembre de 2022 se encuentran fuera del rectángulo que define la Marca Isotópica y de hecho el promedio de las 6 muestras queda dentro de esta zona. De esta manera se establece que las aguas claras de relaves se ubican, en general, cerca o dentro del rectángulo de la Marca Isotópica DIA”*. Al respecto, el Titular reconoce que un tercio de las muestras claras del relave (REL-1) caen fuera del rectángulo de la marca isotópica definida para la regla de operación. Por lo tanto, se solicita modificar la regla de operación de la barrera hidráulica ampliando los límites de la denominada marca isotópica para que esta al menos incluya las 6 muestras obtenidas desde el punto REL-1, de otra forma se le solicita presentar los argumentos técnicos y estadísticos que permitan considerar las muestras excluidas como valores anormales para el conjunto de datos.

c) Se solicita actualizar la figura 4-3 de la Adenda de la DIA, sobre el área de influencia hidrogeología y calidad del agua subterránea”, de acuerdo con las observaciones del presente ICSARA.

d) Se solicita reevaluar la significancia de los impactos sobre el recurso hídrico, considerando la Minuta DCPRH N° 27/2020 de la DGA, señalada en el literal a) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA, de acuerdo con las observaciones del presente ICSARA, y considerando la existencia del área de restricción, la alteración de la calidad de las aguas, los derechos de aprovechamiento de aguas existentes al sur del rajo, y que la operación de la barrera hidráulica corresponde, en estricto rigor, a una medida de mitigación. A su vez, se deberá considerar la Resolución DGA (Exenta) N° 1752, de fecha 7 de julio de 2023, publicada en el Diario Oficial con fecha 12 de agosto, se aprueba el Manual de Normas y Procedimientos para la Conservación y Protección de Recursos Hídricos, el cual incluye en su capítulo 3, criterios para la evaluación de impacto ambiental.

e) Respecto a lo señalado en el literal c) del numeral 4.5 letra de la Adenda de la DIA, sobre el monitoreo ambiental hidrogeológico en el área rajo (contenido en el capítulo 9 Compromisos Ambientales Voluntarios de la DIA) se solicita lo siguiente:

e.1) Aclarar detalladamente la metodología para la medición de altura de agua, cota del espejo, y área del Pit Lake, el procedimiento para construir las curvas de embalse y de volumen v/s superficie, el Dron y estación base a utilizar.

e.2) Justificar el umbral asociado a nivel de agua y los pozos a emplear para ello; y establecer el umbral para la calidad del agua, en concordancia con la no afectación declarada.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

e.3) Se reitera incluir un pozo adicional, sobre la línea de influencia mostrada en Figura 9-1, y que dé cuenta del avance hacia el sur de esta área (hacia el este del pozo SH-4). Cabe señalar que los antecedentes presentados incluyen el efecto sinérgico entre los rajes CMZ y MEL.

g) Respecto a lo señalado en el Anexo 1.2 y en el literal f) del numeral 4.5, ambos de la Adenda de la DIA, sobre el modelo conceptual hidrogeológico, se solicita lo siguiente:

g.1) Se reitera adjuntar, para todos los pozos existentes en el área, toda la información histórica de calidad físico – química (incluyendo isotopía) en formato Excel, con sus correspondientes gráficos, ya que, el Anexo 4.8 de la Adenda de la DIA no contiene los gráficos de isotopía, y el Anexo 4.11 de la Adenda de la DIA es parcial, y no contiene gráficos.

g.2) Complementar la tabla 1-1, sobre especificaciones sondajes hidrogeológicos campaña de perforación 2022-2023 y muestreo HQ – isotopía”, con la fecha de construcción, y rango de los periodos de monitoreo (nivel, química, isotopía), para todos los pozos existentes en el sector mina.

g.3) Se reitera aclarar las discontinuidades del nivel freático mostrada en los perfiles geológicos presentados en figuras 4-11 y siguientes de la DIA; y entregar los antecedentes que permitan la caracterización de las fallas, ya que, la respuesta entregada en el literal f.2) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA es sólo general.

g.4) Se reitera presentar un análisis de detalle que explique el nivel freático del pozo MR-2, respecto de su entorno, por ejemplo, asociado al pozo MR-2c, PL-1, PM-16, incluyendo la evolución desde febrero de 2022. Sin perjuicio de ello, se debe justificar el sellado en mayo del presente año, y las características de este.

g.5) Se reitera presentar la información de niveles correspondiente a los pozos no incluidos en “4.7.1 Variación temporal de niveles Sector Planta”.

g.6) En relación con el monitoreo de niveles Sector Norte, se solicitó entregar un análisis de detalle que dé cuenta del aumento en los niveles, toda vez que ello pudiera ser indicativo de las infiltraciones desde el área mina. La respuesta entregada, asociada únicamente a un análisis isotópico, no permite concluir respecto del origen en el comportamiento de la variable y, por ende, descartar eventuales infiltraciones que hubieran avanzado hacia el norte. Por lo tanto, se solicita que la hipótesis de desconfinamiento sea fundamentada con toda la información necesaria que la avale, y permita concluir que el aumento de niveles obedece solamente a ello, y no un efecto de las infiltraciones. Cabe señalar que, junto con el aumento de niveles, se verifica un aumento en variables químicas, tales como el sulfato.

g.7) Respecto al monitoreo de calidad química, se reitera presentar y analizar la estadística anterior al año 2016. En su respuesta, el Titular se limita a presentar los datos para 10 analitos, para 4 pozos, desde el año 2013, sin generar el necesario análisis global.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

g.8) De acuerdo con lo anterior, la información de niveles y de calidad química presentada, hace presumir aún que la pluma de infiltración se desplaza hacia el norte, habiendo alcanzado el pozo P0-1. Por lo tanto, se solicita aclarar y/o corregir lo anterior.

g.9) Se solicita incluir en el Anexo 4.9 de la Adenda de la DIA, los diagramas de Piper para los pozos P0-1, P0-2, y P0-3.

g.10) Se reitera adjuntar un análisis que permita avalar las hipótesis planteadas en los numerales “4.10.3 Sectorización en base a resultados actuales (2022)”, y “4.10.4 Evoluciones Temporales”, de la DIA, ya que la respuesta entregada por el Titular no considera la evolución de los pozos en cuanto a niveles y calidad, tanto espacial como temporalmente.

Sin perjuicio de lo anterior, se indica erróneamente para los pozos PO-3 y PO-2 que ellos “*presentan niveles de agua estables alojados en roca*”. Por lo tanto, se solicita aclarar y/o corregir lo anterior.

g.11) Actualizar lo señalado en el literal f.13) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA, de acuerdo con las observaciones del presente ICSARA, relacionadas a despejar toda duda, respecto del avance de las infiltraciones del área.

g.12) Respecto a lo señalado en el literal f.14) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA, se reitera presentar detalladamente los antecedentes que pudieran avalar las hipótesis respecto de la variación en el almacenamiento. Asimismo, se informa al Titular que la “*Figura 4-47. Perfil Geológico Quebrada Norte*” es insuficiente para explicar, por ejemplo, que el aumento histórico de niveles esté relacionado sólo a un desconfinamiento local del sistema subterráneo. Por lo tanto, se solicita aclarar y/o corregir lo anterior.

g.13) Respecto a la unidad UH-4, el titular declaró en la DIA: “*...Si bien se ha evidenciado la presencia de arcillas en algunos de los pozos perforados, ubicados principalmente al este del depósito de relaves, la continuidad de esta capa de arcilla no ha sido definida*”. Al respecto, en el literal f.15) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA se entregan hipótesis respecto del origen, el cual podría estar asociado a las alteraciones hidrotermales y/o a la formación de estructuras, indicándose, además, que no se ha planificado realizar nuevas perforaciones de sondajes para determinar la extensión de esta capa, toda vez que se podría provocar un desconfinamiento del sistema natural. Lo anterior resulta relevante para el entendimiento del sistema, y validación de hipótesis, por lo que, se solicita realizar nuevas perforaciones de sondajes para determinar la extensión de la capa ya señalada.

g.14) Tal como se indicó anteriormente, las evidencias hidroquímicas y de niveles freáticos, contenidas en la DIA anterior (Actividades Mineras en Período 2024/2025) sí mostrarían evidencias sobre la presencia de infiltraciones desde el depósito, sobre los pozos cercanos ubicados al norte de él, y que la isotopía por sí sola, no es suficiente para descartar absolutamente la mezcla de las aguas. En ese sentido, las observaciones del presente ICSARA, respecto de la información presentada por el Titular, tienen por objetivo obtener el total entendimiento del complejo sistema hidrogeológico asociado; y por ende, no es posible aún validar el uso del indicador o marca isotópica, como una



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

herramienta adecuada técnica y temporalmente para el control del avance de infiltraciones en el sector, ni descartar indicadores de control tradicionales para barreras hidráulicas como los niveles de agua subterránea y/o calidad del agua. Por lo tanto, se solicita aclarar y/o corregir lo anterior, de acuerdo con las observaciones del presente ICSARA.

h) Respecto de lo señalado en el Anexo 1.3, sobre el procedimiento operacional barrera hidráulica, y lo señalado en el literal e) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA, se solicita lo siguiente:

h.1) En el literal e.1) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA se señala que en el sector norte del área planta Zaldívar no existirían infiltraciones desde el depósito de relaves, acotando el área de afectación considerada en los procesos anteriores. Además, se indica que, conforme a este nuevo entendimiento, el 10 de febrero de 2023, CMZ habría detenido la operación de la barrera hidráulica, incluyendo los pozos de bombeo ubicados en el sector norte. Al respecto, se solicita que los pozos de bombeo ubicados en el área norte sean deshabilitados quedando habilitados solamente para monitoreo.

h.2) En el literal e.1) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA, las medidas operacionales para prevenir impactos en el sector norte, se señala lo siguiente: *“Respecto de lo solicitado, se aclara que el Titular considera la implementación de una mejora operacional, tendiente a aportar en la minimización de infiltraciones desde el sector de acumulación de aguas claras, lo que apunta a reducir las posibilidades de activación de umbrales isotópicos en la zona.*

Esta acción operacional consiste en la impermeabilización de una superficie estimada de 8.200 m² de geomembrana en el sector de la laguna de aguas claras, en la zona proyectada para el término de la vida útil del depósito de relaves. En la Figura 4-19 se observa el área considerada. El sistema de impermeabilización estará basado en un set de doble geomembrana de HDPE de espesores 1,0 y 2,0 mm cada una, además de contar con una lámina basal de Geotextil y una intermedia de Geonet de 4 mm de espesor. La fecha de inicio de la implementación se estima durante el 2025”.

Al respecto, se solicita aclarar lo anterior, ya que, se indica que el depósito de relaves operará hasta mayo de 2025, por lo que no se entiende en qué favorecerá una impermeabilización cuando el depósito se encuentre en la fase de cierre del Proyecto.

h.3) En el literal e.3) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA, se señala lo siguiente: *“El aumento de los niveles de agua subterránea registrado en los pozos históricos, considerados inicialmente como indicador de presencia de infiltraciones, en este caso se debieron a la despresurización de sistemas acuíferos naturales confinados o parcialmente confinados”.* Al respecto, se solicita profundizar en la causa del desconfinamiento, así, como en la surgencia que actualmente se observa en los pozos MR.

h.4) En el literal e.5) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA, sobre la cantidad de excedencias mensuales consecutivas en el indicador isotópico, se señala lo siguiente: *“Al activar la operación de los pozos de bombeo sólo con una excedencia (un mes con isotopía dentro de la Marca Isotópica de aguas de relaves) se podría estar actuando de manera muy temprana, lo que puede ocasionar la extracción de aguas naturales en exceso y eventualmente la movilización de una pluma de aguas de*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

contacto muy localizada”. Al respecto, se solicita aclarar el procedimiento en la operación de la barrera hidráulica en caso de que en un mes los valores medidos se encuentren dentro de la marca isotópica y otros meses, no. De igual forma, se requiere aclarar del por qué para desactivar el bombeo sólo se considera que 2 mediciones consecutivas en el pozo de control primario se encuentren fuera de la marca isotópica, en atención a que también se podría estar actuando tempranamente y la pluma de infiltración podría seguir avanzando.

h.5) En el literal e.7) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA, se señala lo siguiente: *“Para la evaluación del porcentaje de mezclas entre aguas naturales y aguas claras del relave, en el Área de Afectación, se simuló mezclas conservativas de los parámetros δ^2H y $\delta^{18}O$, y concentraciones de Cl. Los cálculos numéricos han sido implementados con el software Geochemist Work Bench (Bethke, 2022), que incorpora la base de datos termodinámica thermo.tdat*”.

Al respecto, y considerando que para el cálculo de los porcentajes de mezclas se utilizó el ión conservativo Cl-, y en algunos casos el NO₃, se solicita justificar su no inclusión como parámetro indicador de infiltraciones. Asimismo, se solicita exponer el procedimiento de cálculo para el porcentaje de mezclas, el cual a su vez debe quedar reflejado en el procedimiento de operación de la barrera hidráulica y debe ser auditable y expuesto en los informes trimestrales y anuales.

h.6) En los literal e.8) y e.11) del numeral 4.5 de la Adenda de la DIA, se señala lo siguiente: *“Las aguas de mezcla que se extraigan con ocasión de la operación de la Barrera Hidráulica se incorporarán al balance hídrico de la operación*”. Por otro lado, se señala: *“Supuesto que las aguas a extraer mediante la barrera hidráulica correspondan a una mezcla entre aguas naturales y aguas de contacto, la implementación y operación de dicha barrera dará cumplimiento, a partir de la dictación de una RCA favorable del Proyecto, a las disposiciones de la Circular DGA N°3 de 2018, en todo lo que esta normativa resulte aplicable al efecto y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones legales y/o reglamentarias, tales como el artículo 56 bis del Código de Aguas y el artículo 110 del Código de Minería. En consecuencia y en el señalado contexto, el Titular remitirá a la autoridad correspondiente todos los reportes que sean exigibles conforme a la Circular DGA N°3 de 2018 y a los actos administrativos que se dictaren en su virtud por parte de la Dirección General de Aguas*”.

Al respecto, se informa al Titular que tal y como se indica en la Circular N° de 2018 de la DGA, los pozos u obras de captación de aguas subterráneas que operen como parte de una barrera hidráulica deberán contar con derechos de aprovechamiento de aguas de tipo consuntivo por un monto equivalente a la cantidad de agua subterránea de la recarga natural que es interceptada por la barrera hidráulica, esto es, descontando la fracción de aguas de contacto provenientes del proceso. Asimismo, se aclara que la extracción de aguas subterráneas mediante la barrera hidráulica, no se encuentra contemplada en la excepción que dispone el artículo 56 bis del Código de Aguas, de acuerdo con la definición que establece para “aguas halladas” el artículo primero de la Resolución D.G.A. N° 2600 (Exenta), de 2 de noviembre de 2022, modificada y complementada mediante la resolución DGA N°1738, de 6 de julio de 2023:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

“Aguas halladas: Aguas que, por la naturaleza de la actividad minera, son subterráneas, que efectiva y materialmente se alumbran durante la realización de las labores mineras de exploración o explotación, y cuyo hallazgo requiere de una labor previa del minero, precisamente aquella que se inserte en las labores propias de su título concesional, sin el fin último de encontrar dichas aguas. Asimismo, se considerarán como aguas halladas aquellas aguas que afloren en obras subterráneas destinadas al transporte de minerales, residuos mineros u otras de naturaleza similar”.

Por lo tanto, ya que, las aguas que infiltran desde el depósito de relaves no corresponden a aguas halladas producto de la explotación minera, sino que se infiltran en el acuífero producto de una mala operación de dicho depósito, siendo la barrera hidráulica una medida de remediación a la afectación ya causada y de control para que éste no se siga expandiendo, se informa al Titular que no corresponde entonces la excepción dispuesta en el artículo 56 bis del Código de Aguas.

h.7) Se reitera adjuntar en formato digital (shp y kml), la zona de afectación y el área de afectación potencial.

h.8) Se solicita adjuntar mayores antecedentes respecto de lo indicado sobre un *“afloramiento de aguas natural, en la quebrada cercana al pozo PM-21, ocurrido en marzo”*. Al respecto, se solicita adjuntar un registro fotográfico y detallar las causas del afloramiento con el respectivo respaldo hidroquímico e hidrogeológico, así como, los antecedentes que sirven de base para descartar que este afloramiento recién ocurrido no corresponda a aguas de procesos infiltradas.

h.9) En el literal e.14) del numeral 5.3 de la Adenda de la DIA se señala lo siguiente: *“De acuerdo con lo indicado en la DIA y esta Adenda, se aclara que el cese definitivo del bombeo y monitoreo de la Barrera Hidráulica se realizará una vez cumplidos los criterios establecidos por la regla de operación de este proceso de evaluación ambiental (Anexo 1.3), lo que será oportunamente informado a la DGA”*.

Además, en el Anexo 1.3 de la Adenda de la DIA se indica lo siguiente: *“La Barrera Hidráulica podrá cesar su operación en caso que durante un periodo de 6 meses consecutivos los monitoreos efectuados a todos los pozos de muestreo y bombeo, indicados en la Tabla 2-1 se mantienen fuera del rango de las aguas de proceso (Marca Isotópica)Luego de esto se pasaría a la etapa de post-cierre en que se compromete el desarrollo de dos campañas de muestreo en los dos trimestres siguientes al cierre del Proyecto”*.

Al respecto, se reitera que el cese definitivo del bombeo y del monitoreo se deberá efectuar sólo si cuenta con la visación de la DGA.

h.10) Actualizar la tabla 2-1 del Anexo 1.3 de la Adenda de la DIA, incluyendo el pozo de bombeo BH-5 y corregir las coordenadas señaladas para el pozo PZM.

h.11) Respecto de los pozos de la barrera hidráulica, en el Anexo 1.3 de la Adenda de la DIA; se señala lo siguiente: *“Los caudales de bombeo máximos corresponderán al rendimiento actual de los*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

pozos de bombeo”. Al respecto, se solicita detallar los equipos de bombeo instalados en los pozos, la profundidad de instalación, curva operacional de la bomba instalada y pruebas de bombeo efectuadas, así como, el rango de caudales esperados a extraer. Sobre el pozo BH-5, se solicita adquirir el compromiso de presentar estos antecedentes una vez construido.

h.12) Respecto de los parámetros de monitoreo para el control de infiltraciones expuestos en la tabla 3-4 del Anexo 1.3 de la Adenda de la DIA, se solicita incluir los analitos mínimos para la realización de balance iónico, cuyo valor deberá ser incluido para cada muestreo y que no debe superar el 10%. En caso de que se exceda este valor, el monitoreo de calidad química deberá ser realizado nuevamente y presentado durante este proceso de evaluación.

h.13) Sobre el muestreo y análisis de aguas para la medición de isótopos, se informa al Titular que esto deberá ser efectuado por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), que tenga acreditado dicho procedimiento.

h.14) El Titular señala que la entrega de resultados de isotopía por el laboratorio tiene un desfase de 3 meses en la entrega de resultados, en este sentido, se deberá aclarar cómo se asegura que se bombeará la cantidad de agua adecuada y actuar a tiempo, considerando que la pluma podría desplazarse más aún, a la espera de la activación de los pozos secundarios y terciarios, por la entrega de resultados 3 meses después.

h.15) Se solicita complementar el Anexo 4.11 de la Adenda de la DIA, incluyendo el monitoreo histórico de calidad química actualizado, efectuada en todos los pozos asociados a la barrera hidráulica, incluyendo la variable nivel freático, ya que, dicho Anexo sólo incluye información para los pozos MR-1, SX-1, TD-2 y TD-4, para el período comprendido entre 2013 y 2015. En dicho sentido, aún no queda claro la no procedencia de utilizar indicadores clásicos de trazabilidad, como el sulfato, respecto de lo cual el Titular deberá presentar un análisis cuantitativo detallado sobre la materia.

h.16) Se solicita presentar un modelo numérico hidrogeológico del área mina que dé cuenta del modelo conceptual realizado y permita reproducir los niveles observados en el área mina, así como, la efectividad de la barrera hidráulica, ya que, si bien el Titular propone una regla de operación de la barrera hidráulica, esta no da cuenta de su efectividad en el control de las infiltraciones provenientes del depósito de relaves.

h.17) Se solicita fundamentar técnicamente los vértices de la marca isotópica y argumentar por qué deja fuera el recuadro que indica mezcla de agua natural + relave.

h.18) El Titular indica que *“se propone extender el muestreo en la etapa de cierre hasta acreditar que durante al menos 6 meses consecutivos no se activa la Barrera Hidráulica”*. Al respecto, esta periodicidad deberá ser establecida en función del tiempo de viaje de las infiltraciones en el acuífero del sector área mina., es decir, si una gota de relave infiltrada se demora más de 6 meses en llegar a los pozos de monitoreo, no tiene sentido la periodicidad propuesta para detener la operación de la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

barrera hidráulica. Por lo tanto, se solicita justificar este fenómeno con un modelo numérico hidrogeológico del área mina.

h.19) Sin perjuicio de las observaciones anteriores, se informa al Titular que la operación de la barrera hidráulica y sus pozos de monitoreo, deberán ajustarse a lo indicado en la Resolución (Exenta) N° 31, de 6 de enero de 2022, de la SMA.

h.20) Se solicita actualizar el procedimiento para la operación de la barrera hidráulica, de acuerdo con las observaciones contenidas del presente ICSARA, asociadas al entendimiento de los parámetros que permitirán caracterizar el avance de la pluma de infiltración.

i) Sobre el Anexo 4.6 de la Adenda de la DIA, sobre el programa de monitoreo hidrogeológico unificado área mina, se solicita lo siguiente:

i.1) Indicar en las tablas 2-2, 2-3, y 2-4, la unidad hidráulica asociada.

i.2) Se informa al Titular que la ubicación final para los nuevos pozos a construir deberá contar con las visación de la DGA.

i.3) Se solicita incorporar en el monitoreo, la fase de post cierre y el área asociada a la actual extracción de agua industrial.

i.4) Se informa al Titular que la periodicidad del monitoreo presentada en la tabla 2-4 de este Anexo, deberá ser mensual, al igual que para aquellos pozos identificados en la tabla 2-6 de este Anexo.

i.5) La nomenclatura utilizada para cada grupo de pozos, deberá ser verificada de acuerdo con las observaciones contenidas en el presente ICSARA.

i.6) Se solicita chequear y actualizar las leyendas asociadas a cada figura.

i.7) Se solicita incluir un monitoreo que permita determinar el caudal de salida de la cuenca.

j) Se informa al Titular que deberá considerar lo señalado en el criterio 1 indicado en la guía para la determinación del área de influencia del SEA, que señala que el área de influencia hidrológica le corresponde siempre una extensión a nivel de cuenca.

k) De acuerdo con las observaciones anteriores, se deberá adjuntar un nuevo análisis del artículo 6 del RSEIA.

4. Ficha resumen para cada fase del proyecto o actividad

4.1. Se deberán presentar las fichas de resumen actualizadas, de acuerdo con el siguiente formato:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

Cuadro fichas resumen

Referencia art. 56 letra m) del Reglamento del SEIA	Referencia
a) Los antecedentes generales del proyecto o actividad, incluyendo la fecha estimada e indicación de la parte, obra u acción que establezca el inicio de cada una de sus fases, identificando aquella que constituye la gestión, acto o faena mínima del proyecto o actividad que dé cuenta del inicio de su ejecución, de modo sistemático y permanente, a objeto de verificar la caducidad de la Resolución de Calificación Ambiental. Asimismo, se deberá indicar si corresponde a una modificación de un proyecto o actividad existente, señalando las partes de las Resoluciones de Calificación Ambiental que se modifican con el proyecto o actividad en evaluación;	Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda o Adenda complementaria, no realizar descripción.
f) Los antecedentes que justifiquen que el proyecto o actividad no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y en el presente Reglamento;	Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda o Adenda complementaria, no realizar descripción.
g) Las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias;	Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda o Adenda complementaria, no realizar descripción.
h) La forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental;	Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda o Adenda complementaria, no realizar descripción.
j) Los compromisos ambientales voluntarios, condiciones o exigencias;	Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda o Adenda complementaria, no realizar descripción.

5. Relación del proyecto con las políticas, planes y programas de desarrollo regional

5.1. Respecto al Lineamiento N°3 , objetivo general N° 6 “Fortalecer una gestión eficaz y coordinada de la legislación y herramientas de ordenamiento territorial y de protección del medioambiente, acorde con las capacidades de recuperación de los sistemas naturales, sociales y productivos” y de acuerdo con los antecedentes entregados por el Titular y en consideración al Proyecto “Extensión de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>

vida útil con transición hídrica” actualmente en evaluación en el SEIA, se solicita el explicar si existe vinculación entre los proyectos mencionados y el por qué no se considera fragmentación de proyectos.

6. Otras Consideraciones Relacionadas con el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto

6.1. Si se requiere de un plazo mayor para responder el presente ICSARA, se deberá fundamentar en forma adecuada, acompañando un cronograma con las actividades que requiere hacer.

6.2. El titular deberá tener presente lo señalado en la letra d) del capítulo III del Ordinario N° 202099102718 de fecha 14 de diciembre de 2020 del SEA, que imparte instrucciones sobre foliación y registro de expedientes SEIA, disponible en el siguiente enlace:

https://sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2020/12/14/orr_ndeg_202099102718_14-12-2020.pdf.

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

FMC/TBC/EFE

Distribución:

CC:

Cristian Leonardo Paredes Loins (Oficial de Partes) <cparedes@sea.gob.cl>

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



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2160185092>