

MAT.: 1) En lo principal: evacúa traslado; **2) En el primer otrosí:** cumple lo ordenado; **3) En el segundo otrosí:** acompaña documentos. **4) En el cuarto otrosí:** se cite declarar en calidad de testigo experto a don Carlos Espinoza Conteras.

ANT.: 1) Res. Ex. N° 13/Rol D-207-2022, de 1 de marzo de 2024, de la Superintendencia del Medio Ambiente; y, **2)** Res. Ex. N° 14/Rol D-207-2022, de 11 de marzo de 2024, de la Superintendencia del Medio Ambiente.

REF.: Expediente Sancionatorio Rol N° D-207-2022.

Santiago, 28 de marzo de 2024.

Fernanda Plaza Taucare

Fiscal Instructora de la División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente

Presente

MACARENA MAINO VERGARA, en representación de **Compañía Contractual Minera Ojos del Salado** ("CCMO" o la "Compañía"), ambos domiciliados para estos efectos en El Bosque Norte 500, oficina 1102, piso 11, comuna de Las Condes, Región Metropolitana, en **procedimiento sancionatorio Rol N° D-207-2022**, a Ud. respetuosamente digo:

Que a través de Resolución Exenta N°13/Rol D-207-2022, de 1 de marzo de 2024 ("**Res. N°13**"), esta Superintendencia resolvió tener por incorporado al expediente sancionatorio el escrito de CCMO de fecha 29 de diciembre de 2023, que da respuesta a las diligencias probatorias decretadas mediante Resolución Exenta N° 11/Rol D-207-2022; tuvo por incorporado el Informe

del Departamento de Geología de la Universidad de Chile, preparado por la hidrogeóloga Dra. doña Linda Daniele, el especialista en hidrogeología M Sc sr. Ismael Casado y por la profesional de apoyo Dra (c) Denisse Toro, "Análisis de Impacto Ambiental en el Acuífero del río Copiapó Producto del Desprendimiento de las Galerías de la Mina Alcaparrosa", adelante "el informe" o "Informe Daniele, Casado, Toro"; y se decretaron diligencias probatorias.

Que, dentro del plazo otorgado en la resolución del ANT., y ampliado por la Res. Ex. N° 14/Rol D-207-2022, venimos en cumplir lo ordenado por el Resuelvo III de la Res. Ex. N° 13/Rol D-207-2022, de 1 de marzo de 2024, evacuando el traslado conferido, en los términos que se exponen.

Evacúa traslado conferido en el Resuelvo III de la Res. Ex. N°13/Rol D-207-2022, de 1 de marzo de 2024

Conforme lo señala el documento incorporado al expediente sancionatorio, este corresponde a un análisis elaborado por los docentes de la Universidad de Chile; Daniele, Casado y Toro, en solicitud de la propia SMA, cuyo objetivo era "analizar en base al conocimiento científico actualizado, el daño generado al sistema hidrogeológico asociado a la masa de agua del río Copiapó".

Para la elaboración de dicho informe, la Universidad señala que no se incluyeron "visitas a terreno ni levantamiento de nueva información hidrogeológica in situ, tales como aforos, piezometrías o ensayos hidráulicos, ni tampoco se tomaron nuevas muestras para análisis fisicoquímicos y de isótopos por parte de la Universidad". Así, el análisis de la Universidad de Chile se basa en la información ya levantada tanto por mi representada (mediante informes técnicos elaborados por las empresas VAIGS e HIDROMAS; datos de monitoreos obtenidos de pozos de la compañía; caudales medidos por CCMOS y datos de calidad de agua subterránea, también monitoreados por CCMOS), como por los distintos organismos; SERNAGEOMIN, DGA, SMA y otros actores interesados como son las comunidades de aguas subterráneas

El informe señalado, es conteste con lo sostenido por mi representada durante el presente procedimiento, en el sentido de identificar como efecto principal de la subsidencia la modificación de los niveles de agua subterránea en el acuífero del Río Copiapó, así como también en lo que respecta a los volúmenes de infiltración post socavón, los cuales son equivalentes (dentro de los mismos rangos globales) a lo calculado en los informes presentados por mi representada.

Así, también el informe descarta posibles efectos de la subsidencia en la Calidad del Agua Subterránea que fluye por el Acuífero, indicando en sus conclusiones lo siguiente;

*Respecto a la hidro geoquímica, en base a los datos disponibles **no se observan grandes cambios en la composición química de las aguas a lo largo del tiempo.** Se resalta*

la aparición de datos anómalos que se infieren producto de la manipulación de las muestras. El agua de los pozos de monitoreo supera en múltiples elementos la norma de agua potable y de riego (NCh 409 y 1333), por lo tanto, la calidad no es apta para todos los usos.

Esto es consistente no sólo con lo señalado por mi representada a lo largo de procedimiento, sino que, por parte de las propias autoridades, así, por ejemplo, esto ha sido confirmado por la DGA, quien en marco del procedimiento de demanda de daño ambiental, actualmente en tramitación ante el Ilustre Primer Tribunal Ambiental de Antofagasta, mediante ORD N°541, de fecha 28 de diciembre de 2023, evacuó Informe Ejecutivo de "Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa", donde se concluye que; "(en relación con el segundo grupo de aguas monitoreadas¹) se debe señalar que "no se observa un aumento sustancial de las concentraciones de los parámetros monitoreados"²

En los mismos términos, la **Comunidad de Aguas Subterráneas Sector N°4 Mal Paso-Copiapó**, tercero parte de este procedimiento, en marco del señalado procedimiento de demanda de reparación de daño ambiental presentó, a requerimiento del Ilustre Primer Tribunal Ambiental, copia de varios Informes de Ensayo y Medición de análisis de calidad hidroquímica de las aguas captadas en el Pozo Agrícola N°2 "El Melón", realizados de forma previa como posterior a ocurrencia de la subsidencia, los que también permiten afirmar que la condición del agua subterránea del Pozo monitoreado se ha mantenido en calidad similar tanto previo como posterior al evento.

Sin embargo, es posible identificar en el informe otras materias en donde éste incurre en comentarios y/o aseveraciones que se basan en interpretaciones incompletas, inexactas o con falta de fundamentos, en consideración de la información que actualmente se encuentra disponible, y conforme se expondrá a continuación, incluso son disímiles o contradictorias con las conclusiones arribadas por las propias autoridades sectoriales con competencia en la materia, y los análisis efectuados por las partes de este procedimiento;

1. EL INFORME ATRIBUYE TOTALMENTE EL EFECTO DE DESCENSO DE NIVELES A LA SUBSIDENCIA, DESCONOCIENDO LA REALIDAD HISTÓRICA DE EXPLOTACIÓN DEL ACUÍFERO POR DIVERSOS ACTORES

¹ Con "segundo grupo de aguas monitoreadas", la DGA se refiere a aquellas aguas monitoreadas "en los pozos de propiedad de la empresa minera, pero que dan cuenta de aguas que aún se encuentran alojadas al interior del acuífero granular del Río Copiapó, es decir expresan la condición natural del medio. Informe Ejecutivo. Pág. 1

² Informe Ejecutivo "Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa", elaborado por DGA. Pág. 2

Respecto de dicho informe, mi representada solicitó un análisis técnico de este a la empresa HIDROMAS, quien hizo una serie de comentarios u observaciones respecto a este. Así la gran mayoría de los comentarios que se harán se fundan precisamente en los razonamientos de dicho análisis. Es importante señalar además que HIDROMAS ha hecho un seguimiento de los efectos del socavón sobre el acuífero desde que se produjo este, y además ha contribuido a desarrollar diversas versiones del modelo numérico del acuífero de la cuenca del Río Copiapó, por lo cual cuenta con una visión que comprende los efectos del socavón mismo como su relación con todo el acuífero.

A lo largo del Informe, se da entender, erróneamente, que el socavón, ocurrido el 30 de julio de 2022 sería la causa del descenso de los niveles del acuífero, obviando por completo que, desde febrero de 2020, los niveles de agua subterránea han experimentado una tasa de descenso sostenida en el tiempo la que se relaciona con la explotación del acuífero por diversos actores y la falta de fenómenos de recarga relevantes desde antes de esa fecha.

En este sentido, en la introducción del Informe se indica; *"Entre las afecciones más destacables se encuentra **el descenso abrupto de los niveles piezométricos del acuífero a una tasa promedio de hasta 0.3 metro por día en los primeros meses, situación que ha alcanzado un descenso de ~11 m del nivel piezométrico original para septiembre de 2023 en los pozos situados a menos de 1 km de distancia**"*³.

Luego en el desarrollo del texto se indica que: *"la "estabilización de niveles" sería más bien un reflejo de la respuesta hidráulica a la disminución de los caudales de entrada a las galerías por el taponamiento de estos, **en lugar de una recuperación del sistema hidrogeológico al estado pre-socavón. Las operaciones de sellado habrían conllevado únicamente a una amortiguación leve de la tasa de descenso, pero el valor final sigue siendo muy superior a los valores pre-socavón.**"*⁴

Finalmente, en las conclusiones se indica: *"Esta última caída de los **niveles presentó una tasa de descenso similar a las del estado pre-socavón, lo cual se interpreta como consecuencia una amortiguación del sellado por la reducción del caudal de entrada en el socavón, pero de ninguna forma como una estabilización del sistema hidrogeológico**"*⁵. También, se indica que *"En base a estos datos, **nos encontramos con un proceso activo cuya estabilización parece que no haberse alcanzado**"*⁶.

³ Informe Universidad de Chile. Pág.1

⁴ Informe Universidad de Chile. Pág. 28.

⁵ Informe Universidad de Chile. Pág. 54.

⁶ Informe Universidad de Chile. Pág. 55.

Como pasamos a explicar y demostrar, estas afirmaciones corresponden a opiniones y apreciaciones que no son consistentes con la información recabada de la situación pre- socavón y post socavón y por lo tanto no tienen un soporte técnico concreto.

Así, considerando que previo a la ocurrencia del socavón los niveles de agua subterránea experimentaban una tasa de descenso sostenida en el tiempo, para determinar los efectos generados por la subsidencia se debe analizar la tasa de cambio de los niveles de agua subterránea⁷, lo que da cuenta de la velocidad en que los niveles de agua subterránea cambian en el tiempo, permitiendo de esta manera estimar una tasa de cambio en términos de centímetros por día, siendo éste el parámetro más fehaciente del comportamiento de los niveles de un acuífero.

De tal manera, existen procesos hidráulicos que pueden hacer cambiar los niveles de agua subterránea y la presión del agua en un acuífero; El bombeo de usuarios autorizados, que hacen bajar los niveles de agua subterránea en el acuífero, generan tasas de cambio negativa, mientras que, por otro lado, los eventos hidrológicos (crecidas y recargas del acuífero), que aumentan los niveles de agua subterránea, dominando por sobre los bombeos de usuarios, harán que tengan una tasa de cambio positiva.

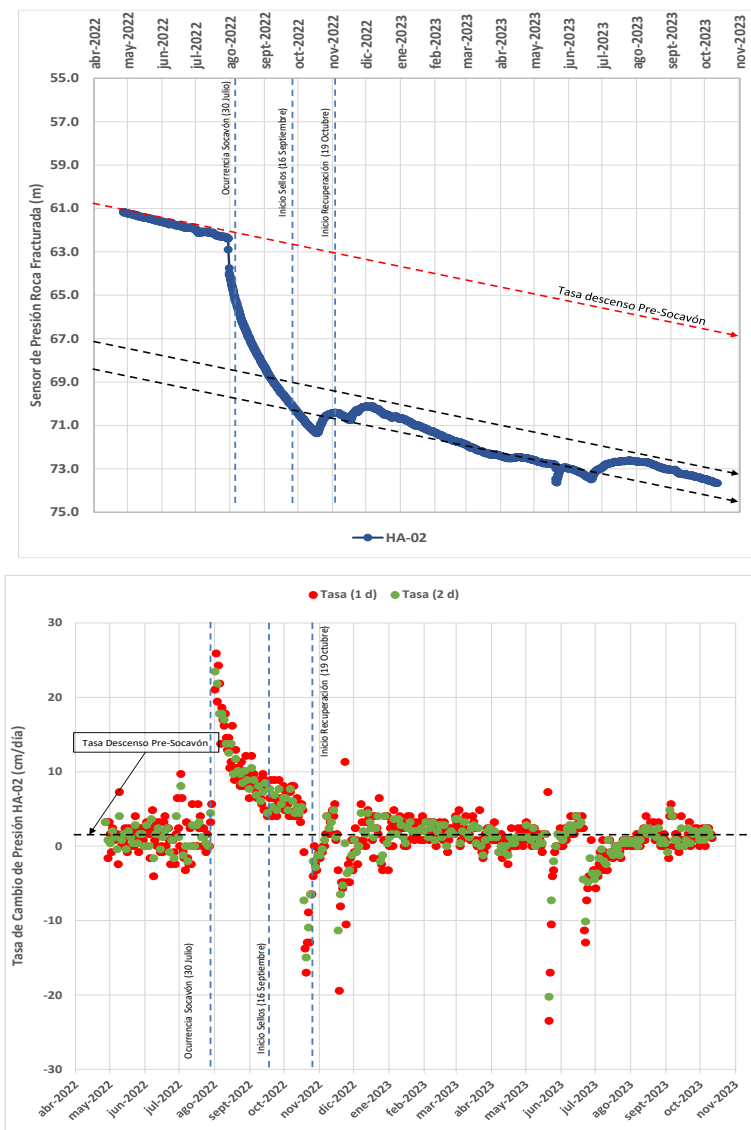
Por lo tanto, si analizamos la información existente⁸ (disponible de manera completa ya que ha sido entregada regularmente tanto a la DGA como SMA) respecto del pozo HA-02, que cuenta con información detallada de la presión de agua subterránea (piezómetro con cuerda vibrante), podemos señalar;

- La siguiente **Figura 3.1**, muestra la evolución del nivel de presión del agua subterránea en el Piezómetro **HA-02**, donde se aprecian los hitos asociados a la generación del socavón a fines de Julio de 2022, así como el cambio de tendencia producto del fin de llenado del sector Gaby de Mina Alcaparrosa (19 de julio de 2022).

⁷ Por tasa de cambio, debe entenderse como la diferencia entre las mediciones de nivel de agua subterránea en un período de tiempo determinado.

⁸ Para la realización de los gráficos se ha utilizado toda la información existente, utilizando los datos oficiales que han sido entregados tanto a la DGA como a la SMA en las oportunidades pertinentes.

Figura 3-1: Presión y Cambio Tasas de Presión Pozo HA-02



- Como se puede ver, justo antes de la ocurrencia del socavón, los niveles de agua subterránea descendían de manera continua debido al bombeo de diversos usuarios en el acuífero de Copiapó y en particular en pozos del Sector 4. Así, conforme se grafica en la **Figura 3.1**, es posible apreciar una tasa de cambio pre-socavón del orden de aproximadamente **1,0 a 2,0 cm/día promedio**.
- Inmediatamente después de la ocurrencia del socavón el nivel de agua subterránea muestra un cambio muy intenso debido al inicio del drenaje de aguas subterráneas a través de la conexión hidrogeológica que se generó debido a la subsidencia. El drenaje o salida de agua subterránea hacia el interior mina (medido en el orden de 300 L/s) genera

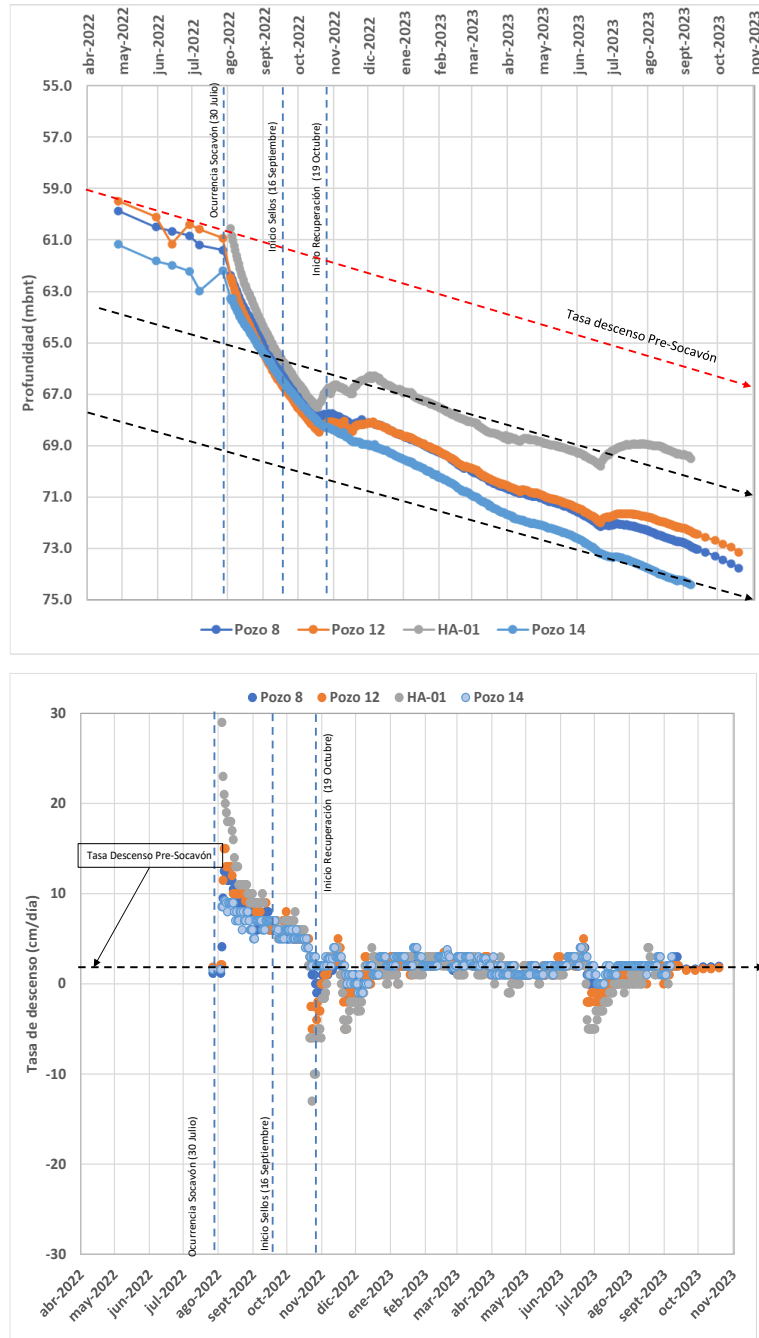
un efecto similar a la salida del agua desde el acuífero, formando un cono de depresión, lo que se traduce en un descenso fuerte del nivel de agua subterránea que se va reduciendo paulatinamente al extenderse el cono de efecto desde el área del socavón hacia su entorno. Conforme es posible verificar en la **Figura 3.1**, luego de ocurrido el evento **la tasa de cambio aumenta a más de 20 cm/día**.

- Este efecto se mantiene hasta que, instalados los muros o sellos de contención e inundados el sector Gaby de Mina Alcaparrosa, la conexión hidrogeológica generada por el socavón se detiene y por lo tanto el acuífero del Copiapó comienza un proceso de recuperación hasta que la forma del descenso de niveles vuelve nuevamente a una situación global como la existente antes de la ocurrencia del socavón. Esto se manifiesta en las tasas de cambio de niveles, las cuales **se han ido acercando de forma paulatina a la tendencia pre-socavón**, lo que además da cuenta de la efectividad de los muros y sellos para contener la entrada de agua subterránea desde el acuífero a la mina. Así, es posible señalar que la tasa de cambio de niveles de presión en el Pozo HA-02 **se ha mantenido del orden de 1,0- 2,0 cm/día (enero a octubre de 2023), siendo las mismas presentes antes de la ocurrencia del socavón**. Es importante recordar que en todo este período no existen registros de detención de pozos de terceros por lo que ellos han seguido su operación y por lo tanto son la explicación a la tasa de descenso existente de manera previa al socavón y la que se recupera con posterioridad a la implementación de la solución técnica de contención mediante muros y sellos.

Lo anterior, puede verificarse también en los otros pozos del Sector, en los cuales la información de los niveles de agua subterránea es más espaciada en el tiempo, pero permite igualmente verificar que posterior a la aplicación de los muros y sellos, se ha vuelto a la tendencia de tasa de cambio de niveles del acuífero previas a la subsidencia.

- En la **Figura 3.2**, que se presenta a continuación, se muestra la evolución de los niveles del **Pozo 12, Pozo 8 y Pozo 14**, ubicados aguas arriba del socavón, y el **Pozo HA-01**, aguas abajo del socavón. Los pozos más cercanos al socavón muestran una tendencia muy similar al piezómetro HA-02, observándose la recuperación del acuífero en el entorno del socavón para luego alcanzar la tendencia general de descensos observada en la situación pre-socavón. Para el **Pozo 8 y Pozo 14**, ubicados aguas arriba del Pozo 12, se aprecia el cambio de tendencia producto de la efectividad del llenado, tal que a mediados de diciembre ya todos los pozos muestran que se alcanza la tendencia general de descensos observada en la condición pre-socavón.

Figura 3.2: Niveles Freáticos y Tasas de Descensos Pozos 8,12, 14 y HA-01



- Lo anterior, se corrobora con el análisis de las tasas de cambio de niveles, considerando el promedio de 5 días de las variaciones diarias de nivel (media móvil 5 días), donde se puede apreciar que después del llenado por los sellos e iniciada la recuperación del acuífero, la tasa de cambio de niveles se comienza a recuperar a condiciones pre-socavón desde mediados de diciembre de 2022.

- El análisis efectuado en los párrafos previos es conteste con el análisis efectuado por la DGA en su Informe Ejecutivo “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”, presentado con fecha 28 de diciembre de 2023, en el Ilustre Primer Tribunal Ambiental, en el marco del procedimiento de reparación de daño ambiental. En éste, respecto del Pozo 12 señala;

Previo a la subsidencia “el pozo 12 registraba una tasa de descenso de los niveles piezométricos del orden de **1,6 cm por día**, sin embargo, posterior al evento de subsidencia se promedió un descenso de **7,8 cm por día entre el 3 de agosto y el 19 de octubre de 2022**”⁹ luego agrega, “Posterior al 19 de octubre de 2022, fecha en la que se asume que las aguas confinadas al interior del sector Gaby habrían alcanzado la base del acuífero granular del río Copiapó, producto de la construcción de los sellos de hormigón (...) se observa una estabilización de los niveles, situación que primó hasta aproximadamente el 06 de diciembre de dicho año, donde comienza a exhibirse nuevamente un descenso sostenido de los niveles piezométricos a hasta el 17 de septiembre de 2023, **promediando una tasa de descenso de 1,54 cm por día, siendo similar a la observada previo a la ocurrencia del fenómeno de subsidencia de mina Alcaparrosa**”¹⁰, finalmente señala “Según los datos de niveles estáticos, la tasa de descenso diario promedio entre el 20 de septiembre y el 21 de diciembre de 2023 es de **2,29 cm por día**, siendo un aumento muy inferior al que podría inferirse solo observando la gráfica”, agregando que “**el aumento en las tasas de descensos registradas desde el mes de septiembre de 2023 tiene relación con el comienzo de la temporada de riego en la cuenca del río Copiapó**”¹¹.

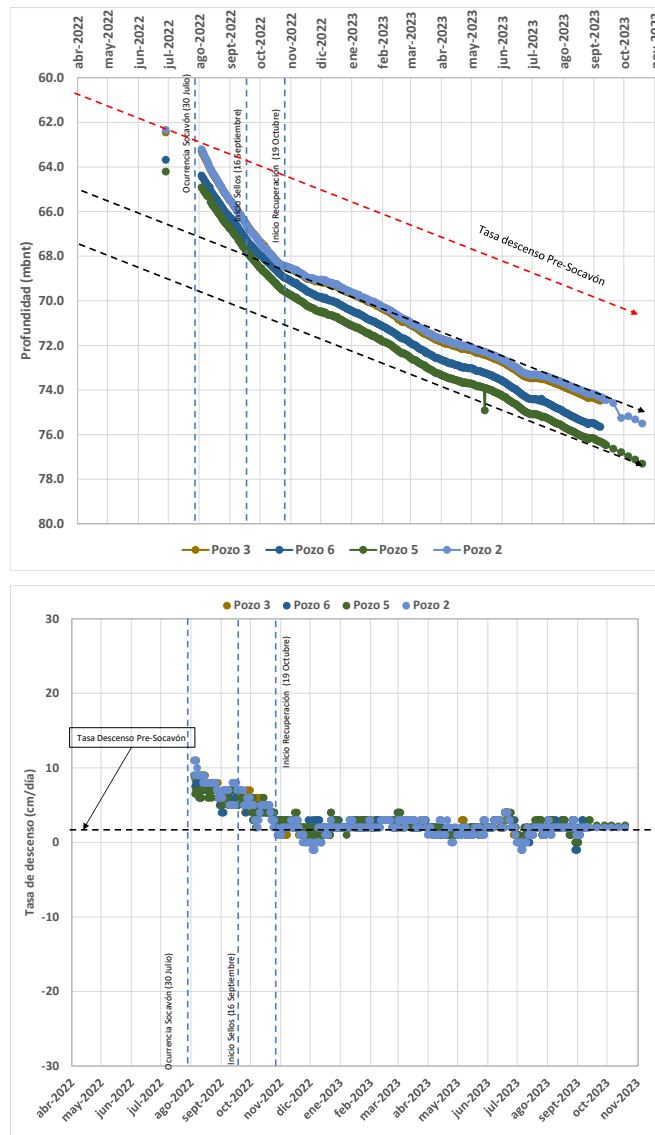
- Por su parte, la Error! Reference source not found. muestra la situación de los pozos en el sector denominado Tierra Amarilla (**Pozo 2A, Pozo 3, Pozo 5 y Pozo 6**), donde se aprecia claramente tanto el efecto en los niveles y tasas de descensos asociadas al socavón, así como también el proceso de recuperación de la tendencia y la tasa de descensos a la condición previa al socavón, demostrando la efectividad de los sellos de hormigón.

⁹ Informe Ejecutivo DGA “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”. Pág. 6

¹⁰ Informe Ejecutivo DGA “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”. Pág. 6

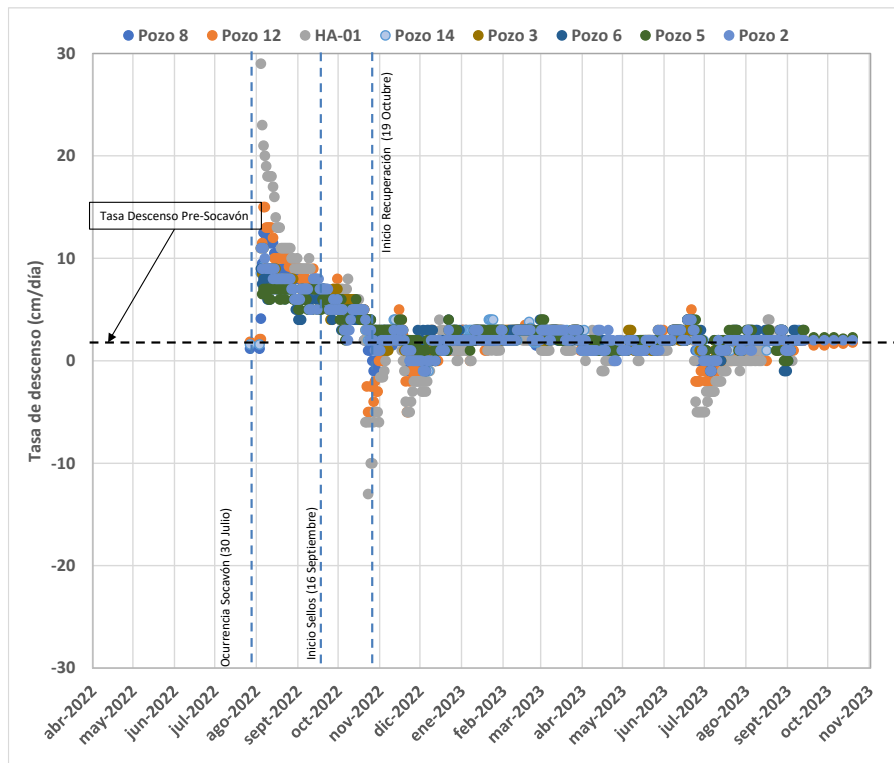
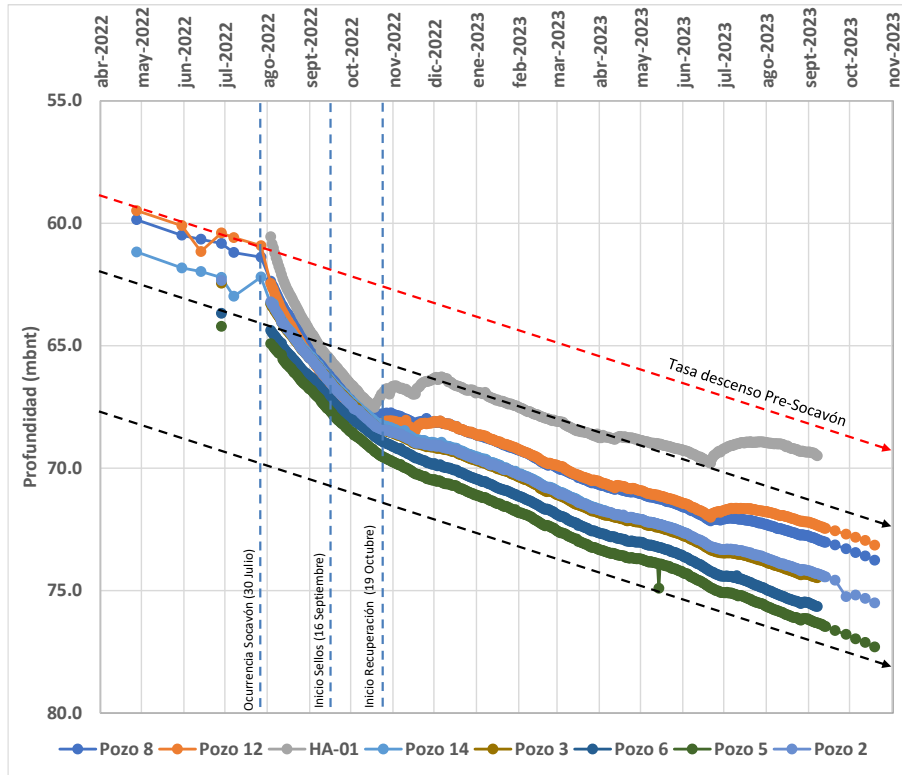
¹¹ Informe Ejecutivo DGA “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”. Pág. 6

Figura 3-3: Niveles freáticos y Tasas de Descenso Pozos 2, 3, 5 y 6



- Finalmente, en la **Figura 0-1** se han graficado todos los pozos de monitoreo del nivel freático, donde se aprecia claramente que todos los pozos desde diciembre de 2022 están siguiendo la tendencia de la situación pre-socavón, demostrándose la efectividad de la medida de los sellos de hormigón y llenado del sector Gaby.

Figura 0-1: Niveles Freáticos y Tasas de Descensos Pozos 2, 3, 5 y 6; Pozos 8, 12, 14 y HA-01



Nota: Pozo 5, presenta dato anómalo del 14/05/23. Corresponde a un error de registro, se indica 74,91m en vez de 73,91m. Sin embargo, se ha mantenido el dato informado. / Fuente: Elaboración propia a partir de datos de monitoreo

- A esta misma conclusión ha arribado la DGA al efectuar la revisión de las tasas de cambio del **Pozo 15**, ubicado en el Sector de Paipote, a 6 kilómetros aguas debajo de la subsidencia, en cuyo Informe Ejecutivo presentado ante el Ilustre Primer Tribunal Ambiental de Antofagasta, citado previamente, señala;

*“(...) previo a la ocurrencia del fenómeno de subsidencia (30 de julio de 2022), el Pozo 15 registraba una tasa de descenso de los niveles piezométricos del orden de **0,67 cm por día**, que considera datos monitoreados entre el 27 de abril de 2022 y el 27 de julio de 2022.*

*Posterior a la ocurrencia de la subsidencia se promedió un descenso de **0,34 cm por día entre el 10 de agosto de 2022 y el 17 de septiembre de 2023**”,*

Al respecto cabe indicar que mediante ORD. D.G.A. Región de Atacama N°340, de 12 de septiembre de 2023, se aprueba el *el Plan de Monitoreo y Seguimiento del Sector Alcaparrosa, se comienza a monitorear los niveles piezómetros con una frecuencia semanal, por tal razón, es el cambio de pendiente abrupto que se registra en los últimos datos al final de la gráfica se explica, en parte, por el cambio en la frecuencia de medición de los niveles, puesto que el eje de las abscisas está distribuido en función de la cantidad de datos y no de intervalos de tiempo constantes, causando una perturbación en la apreciación de las pendientes en la gráfica. Según los datos de niveles estáticos, la tasa de descenso diario promedio entre el 20 de septiembre y el 21 de diciembre de 2023 es de **0,68 cm por día**¹²*

En el entendido, de que las tasas de cambio en dicho Pozo, previas al socavón se encontraban en 0,67 cm/día, es posible concluir son prácticamente las mismas a las posteriores a la ocurrencia del socavón, no verificándose ningún efecto relacionado con la subsidencia.

De esta forma, sin perjuicio que dan cuenta que en el período intermedio (0,34 cm/día), existe un error de cálculo, ya que los datos eran con mayor frecuencia de medición y no se habían percatado de ello (el gráfico muestra un efecto diferente al real por la forma en que se registran los datos), se da cuenta que el pozo 15 no se observaron tendencias diversas en las fechas extremas. Esto es antes del socavón y luego entre 20 septiembre de 2023 y 21 de diciembre de ese año. Lo anterior técnicamente indica que cualquier efecto del socavón se disipo y no es relevante. Por lo anterior es posible concluir que el el “Informe_Daniele, Casado, Toro” revela un análisis simplificado que lleva a atribuirle erróneamente a CCMOS la responsabilidad de la tasa de descenso general del acuífero, omitiendo que esta corresponde a una condición histórica de éste, determinado por la extracción de agua de gran variedad de actores, los cuales no son considerados

¹² Informe Ejecutivo DGA “Análisis de calidad de agua y niveles piezométricos del sector circundante a la Mina Alcaparrosa”. Pág. 10.

en dicho informe y que sin embargo han sido ampliamente descritos en los estudios históricos del área tanto por DGA como SERNAGEOMIN.

Así, como se desarrolló, las propias tasas de cambio obtenidas de los monitoreos de los distintos pozos permiten afirmar que el efecto de la subsidencia, respecto de la tasa de descenso de los niveles del acuífero, ha sido acotada temporal y espacialmente debido a la implementación de los muros y sellos ejecutados en el sector Gaby, y verificándose en la actualidad que las tasas de descenso han retornado a los valores previos al socavón.

2. EL INFORME INCURRE EN ERRORES CONCEPTUALES AL MOMENTO DE ANALIZAR LOS EFECTOS DEL SOCAVÓN, LO QUE LLEVA A CONCLUIR ERRÓNEAMENTE QUE SE HA AFECTADO EL FLUJO PASANTE DEL ACUÍFERO

El Informe indica que el socavón habría instaurado un cambio persistente en la dinámica del flujo subterráneo del acuífero. Así, específicamente afirma;

*“Tras el socavón, el **flujo de agua subterránea sufrió un profundo cambio en su gradiente y dirección.** En base a toda la información piezométrica disponible en agosto de 2022 (Fig. 5.15), se puede observar que se produjo un gran cono de depresión alrededor del punto donde se encuentra el socavón. Este cono **modificó las trayectorias de flujo reorientándolas hacia el socavón, dando lugar a un flujo radial, y aumentando el gradiente hacia su centro (~0.011).** Esta nueva realidad, instalada a partir del socavón en la dinámica del flujo subterráneo, ha prevalecido a lo largo del tiempo. Tal y como se puede apreciar en septiembre de 2023, el cono de depresión sigue perfectamente definido (Fig. 5.16), destacando la persistencia de las condiciones hidráulicas impuestas por el socavón. Por lo tanto, se puede concluir que **el socavón ha impuesto un cambio persistente en la dinámica del flujo, que se puede resumir en: (i) presencia de un conoide de depresión centrado en el socavón; (ii) modificación persistente del flujo general, pasando de una dirección de flujo principal N-S a una dirección radial hacia el socavón; (iii) variación del gradiente hidráulico regional.**”*

*“Como consecuencia directa del caudal drenado desde el medio superficial al profundo, la zona ha experimentado un descenso extremo de los niveles piezométricos desde que ocurrió el colapso. Esto **incide directamente en la disponibilidad de agua tanto río arriba como río abajo del socavón para los usuarios del sistema hidrogeológico del Río Copiapó.** El nivel piezométrico ha experimentado una modificación en su dinámica persistente en el tiempo que se caracteriza por la instalación de un conoide de depresión en la zona en donde se ubica el socavón. Según el mapa piezométrico realizado para septiembre de 2023, el cono sigue modificando la dinámica natural del sistema*

hidrogeológico, haciendo que todo el flujo aguas arriba y aguas abajo del socavón converjan hacia este”.

Las conclusiones señaladas, se fundamentan en un concepto incompleto sobre la dinámica del sistema acuífero, sumiendo condiciones de estabilidad de los niveles de agua subterránea, lo que deriva en la elaboración de un modelo conceptual errado que atribuye efectos importantes sobre el caudal pasante local, los que sin embargo ya han sido explicados de manera amplia más bien a efectos sobre el almacenamiento en el acuífero que se extienden espacialmente pero dada la condición del acuífero (alta transmisibilidad) no alteran el funcionamiento del mismo. Así, conforme se analizará, no es efectivo que el socavón ha alterado la dinámica o dirección del flujo pasante, es más, del análisis de los antecedentes disponibles sobre los niveles de las aguas subterráneas se demuestra que no se generó ni se generará un cambio en la dirección del flujo regional pasante a causa de la subsidencia.

Los señalados errores conceptuales identificados en el Informe son los siguientes;

- i. El informe contempla curvas equipotenciales que no tienen fundamento hidrológico e hidrogeológico adecuado.
- ii. El modelo conceptual hidrogeológico planteado por la Universidad de Chile no considera la situación histórica del acuífero en que la variación de los niveles freáticos llegó en el pasado a una profundidad mucho mayor a la provocada por la subsidencia, sin afectar el flujo pasante.
- iii. Informe incurre en el error de efectuar un análisis simplificado, “asumiendo” que el acuífero no tiene capacidad de almacenamiento y, por lo tanto, interpreta equivocadamente que todo el flujo subterráneo que pasa por el acuífero en la sección de Alcaparrosa irá directamente al cono de depresión de la mina subterránea, afectándose el flujo aguas arriba y aguas abajo.
- iv. El Informe no considera el hecho que, conforme la información disponible, no se ha afectado la disponibilidad de agua en el acuífero (pozos de tercero siguen operando de manera continua sin interferencias).
- v. El Informe no considera que, conforme los datos aportados, la ejecución de los muros y sellos implementados en el sector Gaby de la faena minera han detenido el ingreso de agua a la faena minera y, por tanto, el efecto de cono de depresión efectuado por la subsidencia sólo se manifestó desde la ocurrencia de éste y hasta el llenado completo de los caserones de la mina.

Conforme se explica a continuación, estos errores conceptuales derivan en conclusiones erradas y carentes de sustento en los datos reales medidos en la zona.

En primer término, las curvas equipotenciales consideradas en el Informe UCh siguen direcciones sin sentido físico, ya que las curvas trazadas infieren que el flujo de agua subterránea pasa desde el acuífero hacia el sistema de roca, unidad que desde el punto de vista de los modelos conceptuales no constituye acuífero^{13[06]};

Figura 3-5: Equipotenciales Estudio Universidad de Chile
Pre-socavón **Post-socavón.**

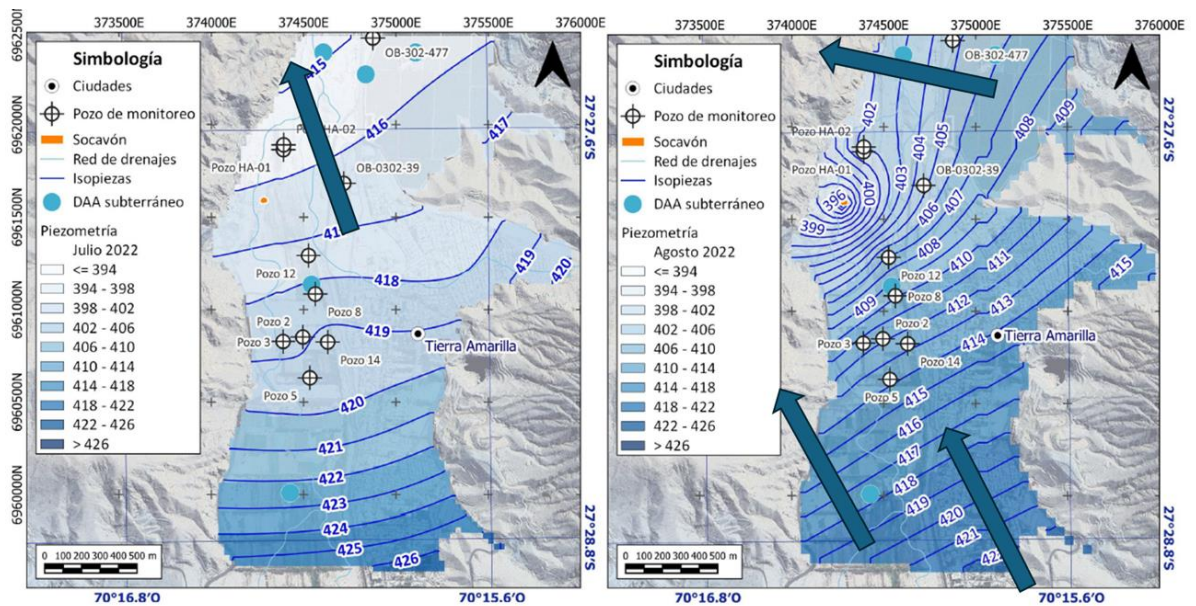


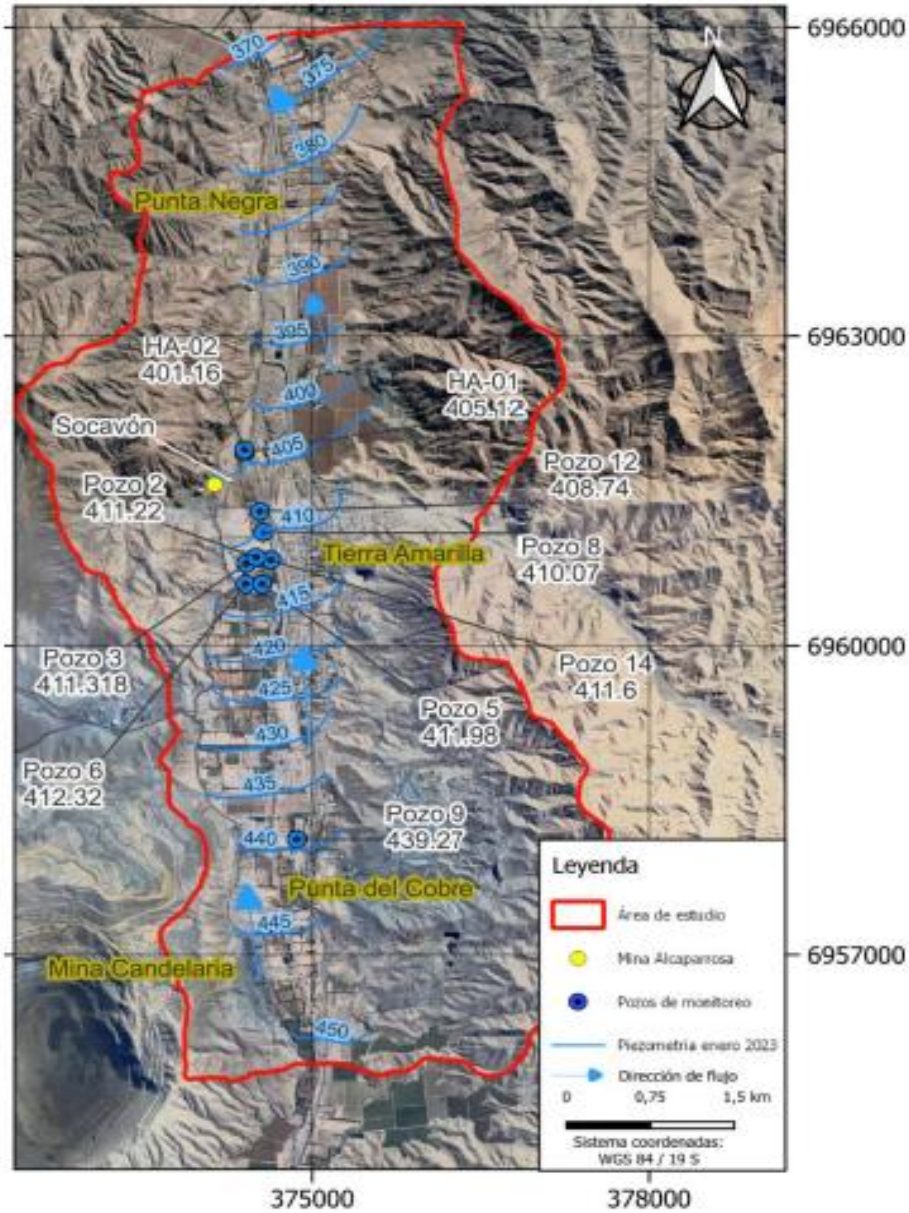
Fig. 5.14: Mapa piezométrico correspondiente al día 16 de Julio de 2022, reflejando el estado del sistema hidrogeológico pre-soc; Mapa piezométrico correspondiente al día 19 de agosto de 2022, reflejando el estado del sistema hidrogeológico post-socavón.

Algo muy distinto ocurre en el modelo conceptual elaborado por VAIGS, en donde se establecen curvas equipotenciales que, si tienen un sustento físico, y dan cuenta de que las curvas equipotenciales continúan hacia el acuífero aguas abajo del socavón, sin cambiar la dirección del flujo.

¹³ Las flechas que se observan en las figuras han sido incorporadas por esta parte para poder facilitar gráficamente la comprensión de la dirección de los flujos propuestos por el Informe UCh.

Figura 3-6: Equipotenciales Estudio VAIGS¹⁴

Piezometría enero de 2023 (post-socavón)



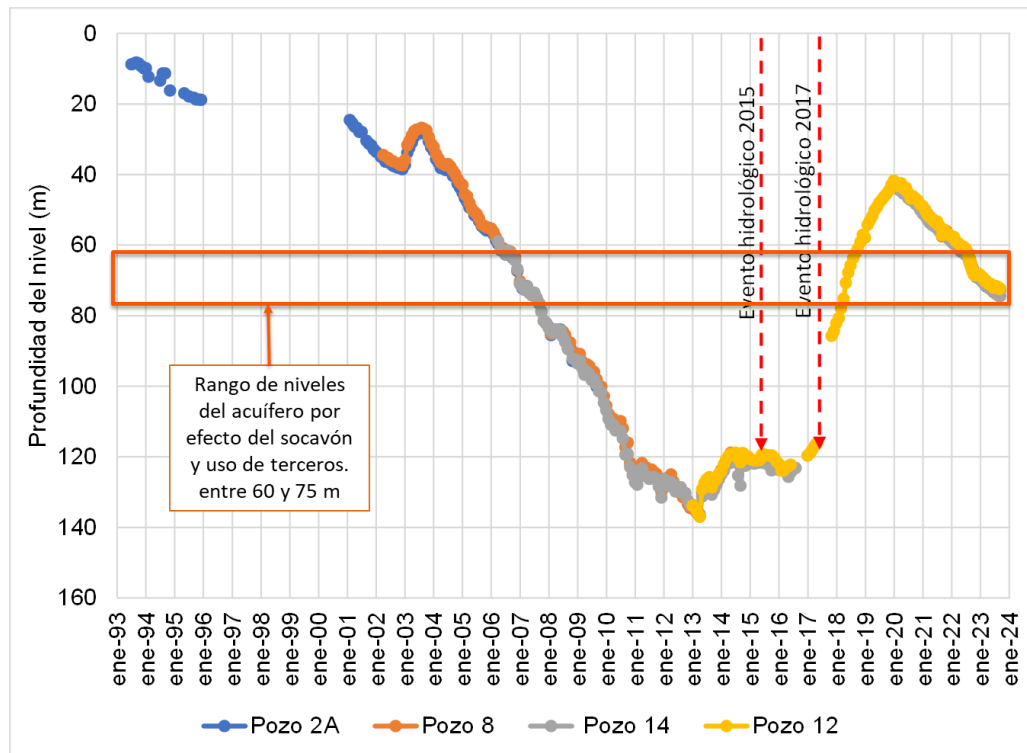
¹⁴ Figura 3-8 Piezometría sector 4 enero 2023 incorporada en el Informe "Evaluación Hidrogeológica de Mina Alcaparrosa con relación a la Demanda de Daño Ambiental Causa Rol D-22-2023 del TA" elaborado por VAI

En relación con la omisión en el análisis de la situación histórica del nivel freático del acuífero, cabe señalar que éste, en los sectores próximos al socavón, alcanzó rangos **entre 120 a 140 metros de profundidad entre los años 2012 a 2017**, situación en los que el flujo pasante llegó a una condición mínima o casi nula. Posterior a eso, producto de los eventos hidrogeológicos de la cuenca, principalmente el ocurrido el año 2017, se generó un aumento de los niveles freáticos hasta casi los **40 metros de profundidad en febrero de 2020, para luego comenzar a disminuir hasta alcanzar profundidad de 61 metros en el Pozo 12, previo al socavón**, y de **casi 69 metros**, cuando se logra recuperar la tasa de descensos a condiciones pre-socavón.

Por lo tanto, al comparar la situación actual de los pozos cercanos al socavón, se puede concluir que se encuentran en una condición intermedia a la evolución histórica de los niveles en el sector de Alcaparrosa, muy lejos aún de los 120 a 140 metros de profundidad observados entre los años 2012 a 2017.

Lo anterior se grafica en la siguiente Figura **3-7**, que presenta los niveles freáticos monitoreados en pozos próximos al sector del socavón. Para construir esta figura se ha integrado información de pozos cercanos, con comportamiento similar, que permiten identificar la tendencia histórica del área.

Figura 0-2: Evolución de los niveles históricos en acuífero de Copiapó y rango del acuífero en periodo afectado por el socavón

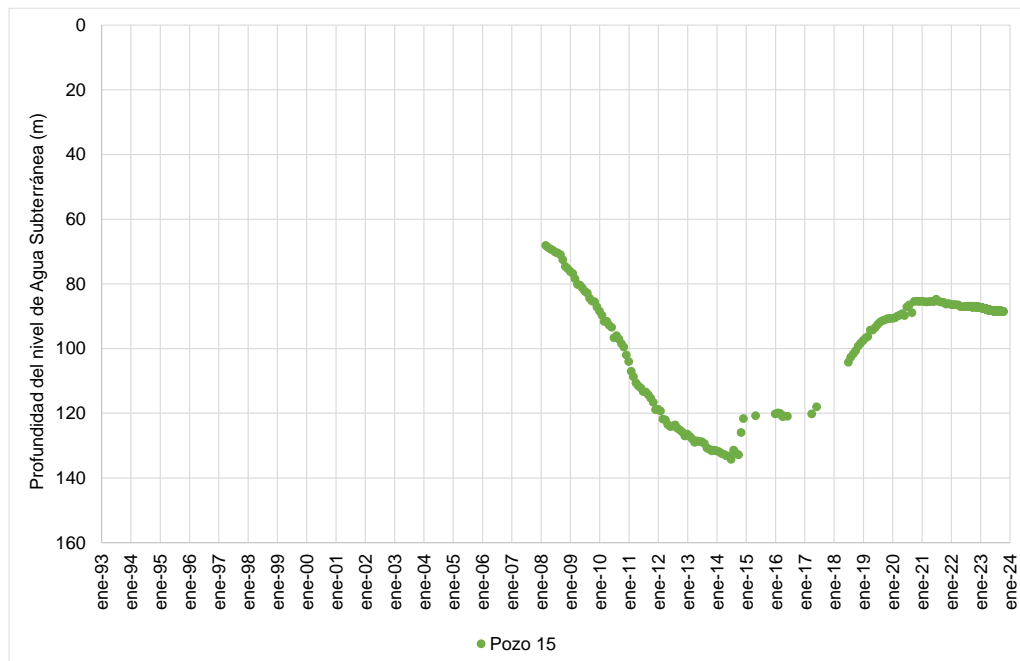


Ahondando en lo anterior, al proyectar el descenso del sector en los pozos de Alcaparrosa se estima que **el efecto del socavón sería de aproximadamente 4 a 6 metros en los Pozo HA-01 y Pozo 12 (Figura 3 2)**. Esto implicaría que el espesor saturado sería del orden de los **70 metros al menos**, considerando que en la condición entre los años 2012 a 2017 el nivel freático estuvo a 140 metros de profundidad.

De acuerdo con lo anterior, contrario a las conclusiones arribadas en el Informe se concluye que la ocurrencia del socavón en conjunto con la extracción de aguas por parte de los usuarios del acuífero no ha generado una reducción o corte total del flujo pasante, puesto que el espesor saturado se ha mantenido en valores intermedios y no ha llegado a sus niveles mínimos, como en los años 2012-2017.

Por otra parte, el Informe UCh no considera en su análisis que la disminución en el flujo pasante provocada por el Socavón no ha sido capaz de afectar los niveles en el sector de Paipote (aguas abajo), donde están las extracciones de agua potable, tal y como lo grafica la **Figura 3-8:**

Figura 0-3: Variación Histórica de Niveles de Agua Subterránea en Pozo de Monitoreo 15 (Paipote)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de monitoreo

Tal como se observa, el Pozo 15 de Paipote a inicios del año 2020 estaba en un máximo producto de la recuperación que observó el acuífero como consecuencia de los eventos 2015 y 2017, y a partir de febrero del 2020 retomó la tasa de descenso histórica que se mantiene en la actualidad, al igual que en el resto del acuífero

Por lo tanto, tal como lo muestran los niveles de aguas subterráneas, se descarta que el socavón haya provocado un cambio en la dirección del flujo pasante regional, dado que incluso aguas abajo en la zona de Paipote (Pozo 15) no se han evidenciado efectos asociados al flujo.

Lo anterior es consistente con la información y conclusiones arribadas por la DGA en el Oficio ORD N°694, de fecha 15 de diciembre de 2023, mediante el cual se entregan los Registros de Monitoreos Continuos de Extracciones Efectivas de aguas subterráneas de todo el SHAC N°4, acompañados en el procedimiento de reparación de daño ambiental, -llevado a cabo ante el Ilustre Primer Tribunal Ambiental de Antofagasta-. Estos registros demuestran, que los usuarios aguas abajo de la subsidencia no han visto mermadas sus extracciones de aguas en ningún momento, pudiendo extraer sus derechos de aprovechamiento sin dificultades.

Así mismo también lo reconoció expresamente el Sr Rodrigo Sáez Gutiérrez, Director Regional de la DGA Atacama, quien, en su declaración como testigo en Audiencia ante el Ilustre Primer Tribunal Ambiental de Antofagasta, expresa;

*"Una cosa es el descenso del nivel, que es una manifestación de la salud, entre comillas, del acuífero (...) Y otra cosa es que baje el rendimiento de un pozo (...) Hay un descenso en un radio, digamos, de influencia que tiene la subsidencia, y que la tuvo principalmente cuando se desarrolló el evento, y esto genera un descenso, pero no, **nunca hubo antecedentes respecto de la baja del rendimiento de esta captación** (...) porque, en definitiva, **el titular del derecho sigue extrayendo su mismo volumen de agua.**"*

Por último, al no considerar el efecto de la ejecución de sellos y muros en el sector Gaby, el Informe UCh concluye erradamente que *"Tal y como se puede apreciar en septiembre de 2023, el cono de depresión sigue perfectamente definido (Fig. 5.16), destacando la persistencia de las condiciones hidráulicas impuestas por el socavón."*

En relación con esta conclusión, el **Informe de SERNAGEOMIN**, incorporado a este expediente mediante *Res. Ex N°9/Rol D-207-2022 con fecha 07 de noviembre de 2023, denominado "Caracterización hidrogeológica del área afectada por la subsidencia del 30 de julio de 2022 en la Mina Alcaparrosa, comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama, Chile (2023), elaborado por SERNAGEOMIN"*, señala;

*"Luego del evento de subsidencia, los pozos en el acuífero del río Copiapó incrementaron sus tasas de descenso hasta en un 885%. (...)Esto fue resultado de una extracción anormal de agua desde el acuífero a causa de una conexión hidráulica excepcional entre el acuífero y la mina Alcaparrosa en el lugar de la subsidencia. Dado que no se observó una estabilización de los descensos, se puede concluir que la extracción de agua superó la capacidad de aporte del acuífero, por lo que el cono de depresión continuó creciendo **hasta que el efecto de la contención de los muros se registró en los niveles del piezómetro HA-02 el 19 de octubre de 2022.**"¹⁵*

Así, se reconoce por SERNAGEOMIN que el cono de depresión se estabilizó una vez sellados estos sectores de la mina e inundada la zona del sector Gaby, corroborando de esta forma la efectividad de la medida de los muros y sellos, llegando incluso a sostener;

*"Los muros construidos para aislar el sector Gaby (que comprende los caserones Gaby 1, 4 y 12), tuvo como principal consecuencia la generación de un volumen embalsado que acaparó en gran medida el flujo de agua ingresado a la mina. **El efecto de esta medida se manifiesta tanto a partir del 17 de septiembre cuando se reporta un caudal***

¹⁵ Informe Técnico "Caracterización Hidrogeológica del área afectada por la subsidencia del 30 de julio de 2022 en la mina Alcaparrosa, Comuna de Tierra Amarilla" pág. 90

nulo hacia los niveles inferiores como el 19 de octubre cuando se revierte el descenso en el piezómetro HA-01¹⁶

De tal manera, no cabe más que señalar que la conclusión arribada en el "Informe Daniele, Casado, Toro", consistente en que actualmente el cono de depresión sigue alterando la dinámica del flujo del acuífero carece de sustento en los antecedentes técnicos recabados e incluso respecto de las aseveraciones hechas por las propias autoridades que han analizado el tema.

Es más, basta ver la evolución de los pozos en el sector Paipote y también los pozos aguas arriba del socavón, ubicados a cierta distancia de este, para constatar que estos no fueron afectados por el hecho del Socavón, circunscribiéndose los efectos de descensos de niveles no sólo temporalmente, sino que también geográficamente, a parte del sector 4, y no más abajo de este. Todo esto queda en evidencia en los informes preparados por HIDROMAS y VAI respecto del evento del Socavón que se acompañaron al Ilustre Tribunal Ambiental en el probatorio de la demanda respectivas y que se adjuntan a esta presentación.

De tal manera, no cabe más que concluir que el "Informe Daniele, Casado, Toro" incurre en diversos errores conceptuales que provoca que se llegue a conclusiones y afirmaciones inexactas, y sin sustento técnico. Así, conforme se ha expuesto durante el desarrollo del presente procedimiento el socavón no ha afectado el flujo pasante regional, el cual ha seguido circulando, dado que el origen de las aguas ingresadas a la faena minera, a través de la conexión hidrogeológica, corresponde a aguas de almacenamiento del acuífero. Por otro lado, el efecto de cono de depresión, -en el cual el informe justifica su afirmación respecto del cambio en la dinámica del flujo-, ha sido estabilizado gracias a la construcción de los muros y sellos, y a la inundación de un sector de la mina, finalizada con fecha 19 de octubre de 2022.

3. EL INFORME INCLUYE SOLO DATOS HASTA MAYO DE 2023, HACIENDO MENCIÓN A UNA INFILTRACIÓN REMANENTE DE 32 L/S, CUANDO A LARGO PLAZO ESTA EQUIVALE A LA SITUACIÓN PRE-SOCAVÓN DE 16 L/S

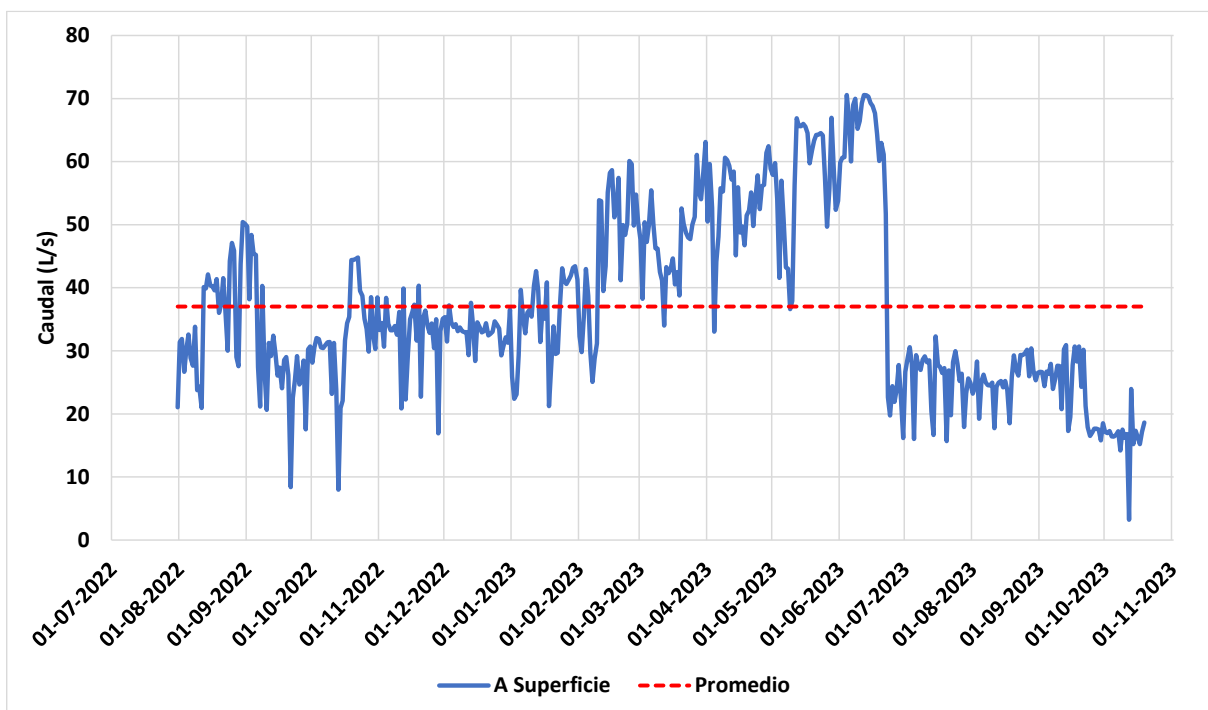
El Informe incurre en una afirmación errónea respecto con los caudales infiltrados en la mina subterránea, indicando: "*Los últimos datos de caudales infiltrados disponibles (VAIGS-IT-020-05279-IT) permiten **atestiguar el claro aumento de los caudales de ingreso a la mina. Mientras que en julio de 2022 (pre-socavón), el caudal de ingreso era de ~16 l/s, en marzo de 2023 (último dato registrado) el caudal era de ~45***

¹⁶ Informe Técnico "Caracterización Hidrogeológica del área afectada por la subsidencia del 30 de julio de 2022 en la mina Alcaparrosa, Comuna de Tierra Amarilla" pág. 39.

*I/s. Estos valores reflejan el **aumento del caudal total de ingreso a las instalaciones mineras que prácticamente se triplicó a pesar de los esfuerzos realizados por contener y taponar los muros de galerías, caserones y sondajes afectados.***

Lo anterior no es correcto, y se debe a que el Informe utiliza información desactualizada respecto de caudales infiltrados. Así, en la **Figura 3-9** que se acompaña a continuación se presentan los registros y valores diarios de caudales conducidos a superficie.

Figura 0-4: Volumen de Infiltraciones Conducidas a Planta PAC (VAB)



Fuente: Elaboración propia

Tal como se observa en la **Figura 0-4**, en promedio se han conducido hacia el sector de la Planta Pedro Aguirre Cerda del orden de **37 L/s, inferiores a los 40 L/s** que se consignaron en los procesos ambientales que llevaron a las RCA N°158/2017 y RCA N°163/2021, como compensación por las infiltraciones hacia el interior del sector mina.

Este volumen alcanza al 18 de octubre de 2023 un valor de **1.424.715 m³**.

Adicionalmente, desde el término de la construcción de los muros y de las acciones de sellado realizadas se logró controlar y minimizar las infiltraciones. Así, y tal como se ha reportado en las distintas medidas provisionales, se observan infiltraciones en valores similares a las observadas

con anterioridad al Socavón (16 l/s). Aún más, cabe indicar que la mayoría de dichas infiltraciones, se deben a infiltraciones históricas y no son efectos del socavón. En este sentido, desde reporte presentado en junio de 2023, en el cual se detallan las infiltraciones, se observa que estas están dentro de los volúmenes observados previo al evento.

4. EL INFORME REALIZA AFIRMACIONES RESPECTO DEL VOLUMEN DE AGUA INFILTRADA QUE NO SE ENCUENTRAN SUSTENTADAS EN LOS DATOS DISPONIBLES.

El Informe Uch indica: *"es complejo suponer que toda el agua infiltrada desde el medio superficial al fracturado tras el socavón haya sido recogida, redistribuida y almacenada por CMODS en su totalidad. En esta complejidad hidrogeológica, el agua recogida y manejada por CMODS sólo supone un porcentaje del total infiltrado, pero los desequilibrios en los potenciales hidráulicos revelan que debe existir otra parte de agua infiltrada a través de la "brecha de colapso" que se encuentra desplazándose por discontinuidades más allá de la zona donde se encuentran galerías y caserones, y fuera de la red de control actual."*

Esta afirmación no encuentra **un sustento técnico, ni presenta fundamentos razonables, sino que corresponde exclusivamente a una suposición de los autores del informe, lo que no puede ser considerado bajo ningún respecto.**

Se debe considerar que, desde la ocurrencia del evento, la Compañía ha implementado sistemas de medición y estimación del agua ingresada, tanto respecto la que se condujo al interior mina (sectores fondo mina) para ser acumulada, así como la que se envía a superficie. Sin embargo, debe tenerse a la vista, que la Compañía ha informado permanentemente tanto el agua extraída desde el fondo mina como enviada

Además, esta opinión desconoce el contexto de los modelos conceptuales, en que el medio de roca tiene bajo potencial de conducir agua y, por lo tanto, es técnicamente descartable que existan las pérdidas de aguas que afirma el informe.

5. EL INFORME CONCLUYE ERRÓNEAMENTE QUE LA SUBSIDENCIA HA PROVOCADO UN DAÑO PERMANENTE EN EL ACUÍFERO DEL RÍO COPIAPÓ.

El estudio afirma en su conclusión lo siguiente: *"Finalmente, y a pesar de que no es factible aplicar métodos de estimación de vulnerabilidad de acuíferos en este caso, podemos asegurar que la ocurrencia del socavón **ha modificado la arquitectura del sistema hidrogeológico del Río Copiapó de forma profunda y que en vista de la imposibilidad de volver al sistema original del que partió, el daño ocasionado se considera como permanente.**"*

Lo anterior debe ser absolutamente descartado, por cuanto, como hemos expuesto a lo largo de todo este procedimiento, los efectos provocados por la subsidencia sobre el acuífero de Copiapó **no pueden ser calificados de "daños permanentes"**.

Ahora, respecto del "cambio de morfología" del acuífero, -efecto en el cual se basa el informe para efectuar su afirmación-, corresponde señalar que este es una particularidad dentro del acuífero, reduciéndose a un efecto solo a un nivel local, y no a nivel regional. Ahondando en lo anterior, dicho cambio en la estructura geológica se puede cuantificar en aproximadamente un 0,005% del área total del acuífero (considerando que el área total del Acuífero son 23.000.000 m²), como también, con efectos limitado en el tiempo, por cuanto esto se estabilizó una vez que se hicieron efectivos los sellos de hormigón el 16 de septiembre, y finalizó luego del llenado completo de la mina el 19 de octubre de 2022.

De esta forma, si bien el cambio en la morfología del acuífero, -consistente en la conexión hidráulica con la mina-, provocó en un inicio la disminución de los niveles freáticos del acuífero en una tasa de 20 cm/día, luego de la implementación de los muros y sellos, y de la consecuente inundación de la mina,-cuyo efecto se aprecia en el acuífero el día 19 de octubre de 2022-, se revierte dicha tendencia, observado principalmente en los Pozo HA-01, Pozo HA-02 y Pozo 12 (los más cercanos al socavón), llegando a estabilizarse hasta las tasas de descenso del acuífero previas al socavón (2 cm/día).

Por otro lado, como ya se desarrolló en los apartados anteriores, no se generó una alteración del flujo pasante del acuífero por la subsidencia, como tampoco, en la disponibilidad de aguas subterráneas para terceros, dado que el acuífero en el Sector Alcaparrosa presenta en la actualidad condiciones medias históricas de aproximadamente 70 metros de profundidad del nivel de agua subterránea, la que no ha sido modificada por la subsidencia.

Así, el efecto inicial del descenso de niveles debido al socavón no afectó a los pozos de terceros, ni se espera que presenten problemas en el futuro cercano, dada la influencia cada vez menor de la subsidencia. Todo lo anterior indica que ellos (los pozos de tercero) seguirán operando sin mayores problemas hacia el futuro.

Por lo tanto, al recuperar la tendencia original de los niveles de agua subterráneas en el acuífero de Copiapó, y al no existir una alteración en el flujo pasante del acuífero, ni en la disponibilidad de agua para terceros, se puede concluir que la conexión hidrogeológica local que se generó producto del socavón fue controlada y limitada en el tiempo, y que no obstante de mantenerse la conexión, está ya no tiene efectos prácticos en la funcionalidad del acuífero.

Finalmente, conforme a lo expresado, es posible afirmar que las partes de este procedimiento y los distintos organismos sectoriales, están contestes en que las medidas implementadas por la compañía han permitido estabilizar los efectos, limitándolos temporalmente, siendo aquello -por antonomasia-, la definición de un daño ambiental reparable.

6. LA ESTABILIDAD DE LOS MUROS Y SELLOS YA ES MONITOREADA DIARIAMENTE POR MI REPRESENTADA.

Finalmente, dentro de las conclusiones que señala el Informe Uch se encuentra la siguiente;

*“En base a estos datos, nos encontramos con un proceso activo cuya estabilización parece no haberse alcanzado. Así, el socavón supuso un cambio permanente en el sistema hidrogeológico cuya duración y extensión son difíciles de predecir con los datos disponibles hasta la fecha. Estos cambios incluyen la sobrepresión del medio fracturado, la cual ha hecho que en algunos sectores se invierta el gradiente hidráulico, desarrollándose un flujo vertical desde el medio fracturado profundo hacia el sedimento superficial. Flujo que como hemos mencionado siempre fue en dirección inversa en el estadio pre-socavón. Esta **sobrepresión parece ser la responsable del deterioro de las estructuras de contención de los muros de Gaby en marzo de 2023** (menos de 1 año desde su instalación), poniendo en consideración la **necesidad de una reevaluación periódica de los sellos existentes para así evitar nuevas filtraciones y ahonde en el desequilibrio existente**”.*

En relación con dicha aprehensión, respecto de la estabilidad de los muros, corresponde señalar que, mi representada cuenta con diferentes instrumentos geomecánicos instalados en Mina Alcaparrosa, los que permiten monitorear y entregar valiosa información de forma prácticamente instantánea, respecto de la estabilidad de la faena minera subterránea, los muros y sellos, y de la superficie aledaña a la subsidencia.

abe precisar que existe instrumentación utilizada desde antes de la ocurrencia de la subsidencia, consistente en; Sistema de Monitoreo Microsísmico; Instrumentación TDR (Time Domain Reflectometer); e Instrumentación BRED (Brocken Rock Electric Device). Posterior al evento de subsidencia, se adoptó un nuevo enfoque de monitoreo, ya no solamente respecto de la estabilidad de las cavidades de explotación, sino también incorporando monitoreos en superficie, como monitoreos al interior mina, ahora también, respecto de muros y sellos, con la finalidad de cautelar la zona involucrada en el evento, evitar la inundación de la Mina Alcaparrosa y monitorear el puente de roca del Caserón Gaby 01, que se encuentra al costado Oeste del caserón Gaby 04.

Dentro de la instrumentación integrada de forma posterior a la ocurrencia, tenemos:

- Instrumentación en Superficie de Mina
 - **Equipo Radar (radar7):** Equipo del tipo SSR (Slope Stability Radar), cuya traducción es Radar de Estabilidad de Taludes es un equipo que por medio de ondas electromagnéticas es capaz de entregar información sobre la estabilidad del macizo rocoso.

- **Extensómetros digitales:** Instrumento de monitoreo geotécnico para determinar la estabilidad y comportamiento del movimiento en suelos, rocas y estructuras civiles. Para el caso de Alcaparrosa se utiliza para determinar el desplazamiento horizontal proyector de laser que se instala a un lado de la grieta y de pantalla receptora de laser que se instala al otro lado de la grieta (de forma perpendicular a grieta). Se toma lectura de datos y envía de forma inalámbrica a central.
- Instrumentación al Interior de la Mina.
 - **Ampliación de Sistema de monitoreo microsísmico:** Se realiza ampliación de este sistema hacia el sector Sur de Mina Alcaparrosa realizando instalación de nueva estación en nivel 300 Amelia la cual cuenta con cuatro nuevos geófonos, un geófono triaxial y tres geófonos uniaxiales.
 - **Crackmeters o Extensómetro de Interior de Mina:** Instrumento de monitoreo geotécnico de interfases, que permite identificar potenciales desplazamientos del macizo rocoso que pongan en riesgo la estabilidad del sector. Se encuentran ubicados en los muros construidos para la contención del agua en contactos roca-roca y roca-hormigón. El muro del nivel 200 cuenta con 8 instrumentos instalados, el muro del nivel 270 cuenta con 9 instrumentos instalados y en el muro del nivel 290 se han instalado 10 instrumentos de este tipo
 - **Instrumentación TDR:** Nueva instrumentación de este tipo, ahora instalada respecto del entorno de muro Nivel 270, en nivel 300 en los sectores, Sector A desde el cual se realiza instrumentación de 2 pozos de 175m de longitud hacia techo de Caserón Gaby 01 y Sector B desde donde se realiza instrumentación de 2 pozos de 20m de longitud hacia chimenea entre niveles 300 y 270.
 - **Extensómetros de Varilla:** Corresponde a un instrumento para medir la evolución de los desplazamientos y/o deformaciones del terreno. Se instala nueva instrumentación de este tipo en el entorno de muro Nivel 270 realizando dos perforaciones de 16m de longitud. En nivel 300, Sector B, se realiza instrumentación de un pozo de 20m de longitud hacia chimenea entre niveles 300 y 270. Esta instrumentación es complementaria a cables TDR de estos sectores.
 - **Ampliación de Sistema de monitoreo microsísmico:** Se realiza ampliación de este sistema hacia el sector Sur de Mina Alcaparrosa realizando instalación de nueva estación en nivel 300 Amelia la cual cuenta con cuatro nuevos geófonos, un geófono triaxial y tres geófonos uniaxiales.

Toda la instrumentalización instalada de forma posterior a la subsidencia se encuentra en línea y es posible de consultar su estado a través de una plataforma. Esta es monitoreada por operador de control radar, ubicado en sala dispatch y de forma diaria por Geomecánica.

Como se analizará en detalle, históricamente las lecturas de los instrumentos instalados han mostrado un comportamiento estable manteniendo oscilaciones menores (bajo los 0.69mm) y en general esta se producen por condiciones de temperatura y variaciones de voltaje de la alimentación eléctrica (por cortes de energía). No se ha identificado tendencias en las curvas de comportamiento que indiquen inestabilidades en las zonas de muros, además las lecturas se encuentran dentro de los criterios de aceptabilidad definidos por el área de geotecnia.

Junto a esta presentación, se acompaña a este procedimiento el documento denominado "Memorándum Actualización Interpretación antecedentes Instrumentación Geomecánica Instalada en Mina Alcaparrosa", elaborado por la Subgerencia de Geotécnica de la compañía de fecha 13 de diciembre de 2023, y presentado ante el Ilustre Primer Tribunal Ambiental, en macro de procedimiento de reparación por daño ambiental, el que contempla un resumen y explicación de los resultados de los monitoreos efectuados hasta dicha fecha.

Así, por un lado, respecto los resultados obtenidos en la superficie aledaña a la subsidencia, tanto los distintos monitoreos geotécnicos realizados desde la ocurrencia del evento, como las geofísicas realizadas, muestran que el sector se encuentra estable. Lo anterior, es concordante con lo indicado por IDIEM de la Universidad de Chile en el estudio de estabilidad de suelo realizado. Dicho informe concluye que con excepción de un radio de 50 mt medidos desde el centro del socavón, el sector se encuentra estable.

Por otro lado, respecto de las lecturas de los instrumentos al interior mina, es posible exponer las siguientes conclusiones;

- a) Respecto del Nivel 200: De las lecturas realizadas por dichos instrumentos, como podrá verificar en mayor detalle con la información acompañada, **se observa que los desplazamientos máximos del macizo rocoso en contacto con el hormigón, y del entorno del muro, desde su instalación no superan los 0.13mm manteniendo un comportamiento normal y aceptable en el tiempo¹⁷, y no genera alertas a la infraestructura cautelada ni a su entorno¹⁸.**

- b) Respecto del Nivel 270: De las lecturas de los instrumentos Crackmeters, **es posible concluir que, el macizo rocoso en contacto con el hormigón y en el entorno del**

¹⁷ Memorándum de Actualización de Interpretación antecedentes Instrumentación Geomecánica Instalada en Mina Alcaparrosa. Pág. 2

¹⁸ Respecto del comportamiento descrito, se debe indicar una excepción, el día 1 de diciembre de 2023 a las 16:18 hrs se detecta desplazamiento permanente de 0.2mm en sensor D222129, se investiga la causa de esta variación y se determina que esta anomalía del comportamiento esperado es producto de un golpe leve recibido por el instrumento debido a trabajos de limpieza y mejoras del sector en donde se encuentra instalado.

muro, no ha sufrido variaciones relevantes en el tiempo, es decir, su comportamiento ha sido constante y se ha mantenido en condiciones estables¹⁹. El sensor DD222140 presente mayor ruido de fondo, sin embargo, **también presenta comportamiento estable. Se observa que los desplazamientos máximos desde su instalación no superan los 0.59mm**

Ahora, respecto de las lecturas de la instrumentación mediante TDR, ubicada en los dos pozos instrumentados que se encuentran en el techo de la excavación, **no han mostrado deformación en el tiempo, la señal eléctrica que se envía constantemente no sufre variación a lo largo de la longitud del cable, el cable se ha mantenido intacto, lo que permite concluir que el sector se encuentra estable²⁰. Lo mismo ocurre respecto de los **resultados de la instrumentación de extensores de varilla, los que se encuentran en el techo de la excavación, los que no han mostrado deformación en el tiempo.**²¹**

- c) Respecto del Nivel 290: De los resultados de las lecturas de los crackmeters, se observa que los desplazamientos máximos del macizo rocoso en el entorno del muro, desde la instalación de la instrumentación, no superan los 0.06mm, correspondiente el ruido de fondo de la señal, **manteniendo un comportamiento normal y aceptable en el tiempo²².**

- d) Respecto del Nivel 300: La instrumentación de este nivel desde el punto A tiene por objetivo monitorear el macizo rocoso que se encuentra por sobre el caserón Gaby 01 a un costado del caserón Gaby 04 (base del socavón) y consiste en 2 cables TDR de 175m de longitud. La instrumentación en el punto B (estocada chimenea nv 300-270, tiene por objetivo monitorear el comportamiento de la chimenea producto de la presión de agua ascendente y consiste en dos perforaciones de 20m de longitud en donde se instaló un cable TDR y extensómetro de varilla en cada pozo

La instrumentación del punto A data desde noviembre de 2022 y en ella se ha presentado algunos eventos de variación de voltaje que se han traducido en lecturas erróneas que indicaban deformación en longitudes que exceden la longitud real del cable. Lo anterior sucedió el 20 de julio de 2023 en el Tiro 1 (evento puntual) y desde el 26 de julio al 24 de

¹⁹ Memorándum de Actualización de Interpretación antecedentes Instrumentación Geomecánica Instalada en Mina Alcaparrosa. Pág. 7

²⁰ Memorándum de Actualización de Interpretación antecedentes Instrumentación Geomecánica Instalada en Mina Alcaparrosa. Pág.9

²¹ Memorándum de Actualización de Interpretación antecedentes Instrumentación Geomecánica Instalada en Mina Alcaparrosa. Pág.12.

²² Memorándum de Actualización de Interpretación antecedentes Instrumentación Geomecánica Instalada en Mina Alcaparrosa. Pág. 17

agosto de 2023 en el Tiro 2 (evento de mayor relevancia). **Fuera de estos errores las lecturas se han mantenido estables sin presentarse deformaciones relevantes**²³.

Por otro lado, la instrumentación del punto B data de agosto de 2023, tanto los cables TDR como el Extensómetro de varilla instalado, y de la lectura de ésta, es posible concluir que **toda la instrumentación instalada se encuentra en condiciones estables**²⁴

De esta forma, es posible afirmar que los monitoreos efectuados al interior de la mina en relación con los muros y sellos dan cuenta de que estos se mantienen en condiciones estables, muy distinto a la afirmación del Informe UCh, que insinúa que estos tendrían algún grado de deterioro.

Por otro lado, corresponde informar que los muros y sellos implementados han sido diseñados y construidos conforme a los más altos estándares de seguridad. Así, el diseño de los muros fue efectuado por la empresa SGS Chile, en agosto de 2022, siendo sometido a dos revisiones externas (Peer Review), las cuales validaron en términos generales los diseños establecidos por SGS. Dichos informes, como también todos los antecedentes relacionados con el diseño, ingeniería y materialidad de los muros y sellos son acompañados a esta presentación.

Así, desde el punto de análisis de estabilidad, los muros en su diseño consideraron la aplicación de cargas estáticas (columna de agua) y dinámicas (sismos). Las cargas estáticas consideraron de manera conservadora una columna de agua correspondiente al total del espesor del relleno sedimentario del acuífero del río Copiapó. Adicional a esta condición de carga estática, se consideró, en simultáneo, la aplicación de una carga dinámica, asociada a un sismo de operación.

De tal manera, el análisis realizado permitió respaldar técnicamente la estabilidad de los muros, toda vez que la respuesta de la estructura a las cargas *solicitadas cumple holgadamente con los criterios de aceptabilidad establecidos en términos de Factor de Seguridad (FS)*

Así, conceptualmente y en la práctica, los muros y sellos han demostrado ser una medida eficaz para contener, estabilizar y revertir los efectos de la subsidencia, contando con un diseño y construcción que cumple con los más altos estándares de seguridad, debiendo desestimarse las afirmaciones realizadas en esta materia por el Informe.

POR TANTO, SOLICITO A UD., tener por evacuado el traslado conferido en el Resuelvo III de la resolución del ANT., teniendo presente lo señalado.

²³ Memorándum de Actualización de Interpretación antecedentes Instrumentación Geomecánica Instalada en Mina Alcaparrosa. Pág.18.

²⁴ Memorándum de Actualización de Interpretación antecedentes Instrumentación Geomecánica Instalada en Mina Alcaparrosa. Pág.21.

EN EL PRIMER OTROSÍ: que, dentro de las diligencias probatorias ordenadas por la Resolución N°13, el Resuelvo IV de la citada resolución ordenó a CCMO entregar la información que se detallará y luego determinó oficiar a la Dirección General de Aguas para que informe a la SMA una serie de antecedentes referidos al evento de subsidencia y a CCMO, lo que tuvo lugar a través del Oficio Ordinario N° 618, de 1 de marzo de 2024, de esta Superintendencia.

Que, por este acto, y dentro del plazo otorgado en la resolución del ANT., y ampliado por la Res. Ex. N° 14/Rol D-207-2022, venimos en cumplir lo ordenado por el Resuelvo IV de la Res. Ex. N° 13/Rol D-207-2022, de 1 de marzo de 2024, informando los antecedentes solicitados, de acuerdo con las consideraciones que pasan a exponerse.

I. Da cumplimiento a lo ordenado en el resuelvo IV de la Res. Ex. N° 13/Rol D-207-2022, de 1 de marzo de 2024, informando los antecedentes solicitados

Que, mediante resolución del ANT., esta SMA solicitó los antecedentes que se detallarán a continuación, haciendo presente lo que se indicará.

a) Estados financieros, a saber, Estado de Situación, Estado de Resultados, Estado de Flujo de Efectivo y notas de los Estados Financieros y los Balances Tributarios al 31 de diciembre del año 2019.

Conforme a lo solicitado, en el Anexo 2.a se adjuntan los estados financieros requeridos, al 31 de diciembre de 2019.

b) Respecto de la Mina Alcaparrosa:

I. Ingresos mensuales por venta de mineral durante el año 2019 (expresados en pesos).

En el Anexo 2.b.I se acompaña un documento Excel que detalla los ingresos mensuales por venta de mineral durante el año 2019, además de los Estados Financieros de dicho periodo, según auditor independiente.

II. Cantidad de mineral producido, en cada mes del año 2019 (en toneladas métricas).

De acuerdo a lo solicitado, en la siguiente tabla se presenta la cantidad de mineral producido en cada mes del año 2019, en toneladas métricas secas "DMT", por sus siglas en inglés.

Alcaparrosa	Mineral producido (DMT)
Enero	4.239
Febrero	4.179
Marzo	4.282
Abril	3.832
Mayo	3.922
Junio	3.656
Julio	3.106
Agosto	3.296
Septiembre	3.729
Octubre	3.723
Noviembre	3.499
Diciembre	4.189
Total	45.653

Asimismo, se acompaña esta información en formato Excel, en el Anexo 2.b.II.

III. Cantidad de mineral vendido, en cada mes del año 2019 (en toneladas métricas).

Se informa que la cantidad de mineral vendido es equivalente a la cantidad de mineral producido indicada en la respuesta anterior. De igual forma, se acompaña esta información en formato Excel, en el Anexo 2.b.III.

IV. Costos de operación mensuales asociados a la extracción y producción de mineral, desagregados por ítem de costo, en cada mes del año 2019 (expresados en pesos).

En el Anexo 2.b.IV se acompaña un documento Excel que contiene los costos de operación y de administración, indicando su valor en pesos, utilizando el tipo de cambio que se indica en la columna "TC" de la planilla, que muestra el valor promedio del dólar en el mes indicado.

V. Gastos de administración y ventas mensuales asociados a la extracción y producción de mineral, desagregados por ítem, en cada mes del año 2019 (expresados en pesos).

En el Anexo 2.b.V se acompaña un documento Excel que contiene los costos de operación y de administración, indicando su valor en pesos, utilizando el tipo de cambio que se indica en la columna "TC" de la planilla, que muestra el valor promedio del dólar en el mes indicado.

En cuanto a las ventas mensuales, estas corresponden a lo informado en el punto III anterior.

VI. Cantidad de material extraído mensualmente, en cada mes del año 2019 (en toneladas métricas).

De acuerdo a lo solicitado, en la siguiente tabla se presenta la cantidad de mineral extraído en cada mes del año 2019, en toneladas métricas.

Alcaparrosa	Mineral extraído (TM)
Enero	141,67
Febrero	133,186
Marzo	142,225
Abril	140,241
Mayo	143,625
Junio	147,383
Julio	137,609
Agosto	141,995
Septiembre	134,969
Octubre	136,479
Noviembre	134,468
Diciembre	145,631
Total	1679,481

Asimismo, se acompaña esta información en formato Excel, en el Anexo 2.b.VI.

VII. Formulario E-300, remitido al Servicio Nacional de Geología y Minería, para el año consultado.

Como se solicita, en el Anexo 2.b.VII se presentan los Formularios E-300 presentados por el titular al Sernageomin mensualmente, para el año 2019.

c) Informar el costo promedio, por camión, de cada traslado de mineral extraído a su destino final (en pesos por traslado, por camión). Para ello, debe acompañar

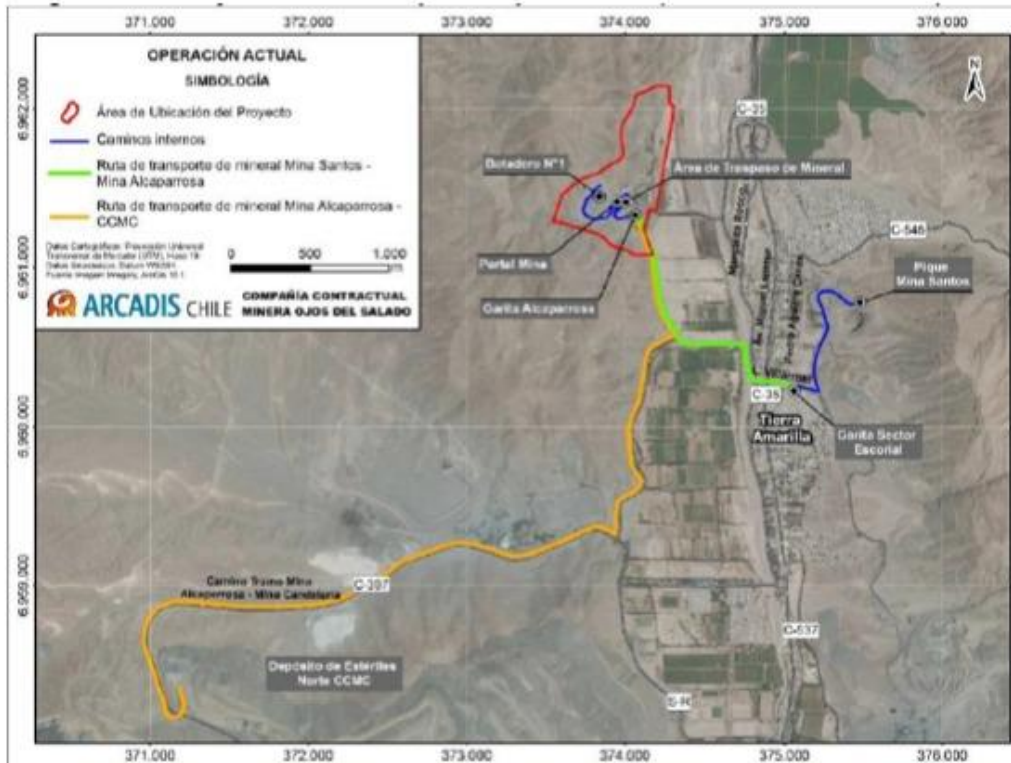
registro de ruta de cada camión, junto con las boletas y/o facturas que establezca el costo de este traslado.

Tal como se pide, en el Anexo c) se acompaña un documento Excel que contiene el desglose del costo promedio para el año 2019, por camión por mes, en pesos, utilizando el tipo de cambio que se indica en la columna "TC" de la planilla, el que corresponde al valor observado del dólar el último día de cada mes.

El valor allí indicado, se obtiene de los valores unitarios establecido en el contrato de carguío y transporte.

Adicionalmente, se acompaña la carta de adjudicación del contrato de servicio de carguío y transporte de mineral y de material estéril para las faenas Alcaparrosa y Santos, de 28 de marzo de 2018, que se adjudicó a la empresa Santa Elvira S.A., el cual fija un monto para toda la ejecución del contrato, por todos los servicios considerados, para ambas faenas y con una vigencia de 48 meses desde el 1 de abril de 2018, es decir, el monto total no refleja el costo del servicio de transporte de mineral para el año 2019 para Mina Alcaparrosa, sino que el monto total del contrato para ambas minas, como se dijo. Asimismo, se acompañan en el mismo anexos todas las facturas emitidas por la Compañía durante el año 2019, para el pago del contrato descrito.

En cuanto a los registros de ruta, tal como se dijo en los descargos presentados en este expediente el 20 de septiembre de 2023, el titular ha dado cumplimiento a las rutas establecidas en la RCA N°158/2017, que corresponden a las que se muestran en la imagen siguiente:



(Fuente: Proyecto Continuidad Operacional Mina Alcaparrosa, aprobado por RCA N°158/2017)

Luego, reiteramos que los supuestos 11 nuevos destinos que el titular habría incorporado -según se imputa en el cargo N°4 de este expediente de sanción- no son tales, pues ellos corresponden a un error administrativo que se generó por una des calibración del sistema SCALE (Romana Alcaparrosa), la que otorga datos automatizados de camiones que salían desde Mina Alcaparrosa a otros destinos, el cual ya fue corregido.

Finalmente, se hace presente que, siguiendo la lógica de este requerimiento, se ha acompañado la información requerida para el año 2019, sin perjuicio de que en caso de que Ud. lo estime necesario, el titular acompañará otros antecedentes adicionales.

- d) Identificar las áreas de Mina Alcaparrosa de donde provino el mineral extraído entre el año 2019 y el año 2022. Para ello, debe acompañar los planes de explotación aprobados, autorizaciones sectoriales y/o documentos asociados a dicha materia, incorporando los actos administrativos que lo autoricen. Además, para complementar lo anterior, debe informar a través de una tabla el periodo de explotación de cada caserón autorizado en la unidad fiscalizable, junto con las tasas de extracción de roca y mineral extraído de estos, entre los años 2019 al 2022. Finalmente, debe acompañar los levantamientos topográficos**

entregados a las autoridades competentes para todos los caserones de la Mina Alcaparrosa, entre el año 2019 y 2022.

Conforme a lo solicitado, en documento Excel acompañado en el Anexo d) se identifican cada uno de los caserones explotados por mes, para los años 2019, 2020, 2021 y 2022, indicando sus periodos de inicio y término de explotación, así como la tasa de extracción de mineral.

Este documento, reafirma lo ya señalado por esta parte en los descargos presentados en este expediente el 20 de septiembre pasado: **que no existe una relación directa entre la sobreproducción imputada y la estabilidad del suelo, en relación con el evento del 30 de julio de 2022, pues la sobreproducción del año 2019 imputada en el Cargo N°1 no se encuentra vinculada a la explotación de los caserones afectados por la subsidencia (Sector Gaby), toda vez que, tal como se muestra, el sector Gaby no se explotó durante el año 2019.**

Es decir, la sobreproducción que se imputa en dicho cargo se habría cometido en mediante la explotación de otros caserones y sectores de la mina, el año 2019, mientras que los caserones afectados por el socavón comenzaron a explotarse después (y en cuyos periodos no existe sobreproducción).

Adicionalmente, cabe tener presente que, en virtud de lo solicitado, la planilla acompañada en el Anexo d) muestra únicamente el mineral extraído de los caserones que fueron explotados en dicho periodo y no el detalle del mineral extraído de las actividades de desarrollo, que se realizan para poder llevar a cabo la explotación de los caserones. Así, cabe señalarse que, en el marco de la explotación de caserones, únicamente se extrae mineral (no habiendo extracción de estéril). Por el contrario, de las actividades de desarrollo se extrae tanto mineral como estéril. Este último es dispuesto en los botaderos autorizados para dicho fin. A modo de ejemplo, respecto del mineral y estéril extraído durante el año 2019 en el marco de las actividades de desarrollo los valores estimados son 228.277 toneladas de mineral y 131.940 toneladas de estéril. Dicho mineral, junto con el mineral extraído de los caserones, es enviado al Punto B, para el posterior procesamiento.

En cuanto a las autorizaciones requeridas, en el mismo anexo se encuentran las autorizaciones sectoriales del plan de explotación tanto para los años 2014-2016, el cual se prorrogó hasta 2017, y para el periodo comprendido entre los años 2018 a 2022.

Finalmente, se presentan los levantamientos topográficos que han sido presentados a las autoridades entre los años 2019 a 2022.

e) Finalmente, acompañar documentación u otros medios de verificación que digan relación a la implementación de medidas correctivas asociadas a las infracciones imputadas en la Resolución Exenta N°1/Rol D-207-2022 con el objetivo de contener, reducir o eliminar sus efectos, debiendo describirlas y remitir documentación que permita verificar su ejecución, efectividad, costos y fechas en que fueron incurridos. Estos antecedentes, deben detallar el grado de implementación de las medidas correctivas adoptadas señalando la respectiva fecha de implementación e incorporando registros fehacientes que den cuenta de lo anterior, tales como videos y/o fotografías, fechados y georreferenciados. En caso de existir medidas que estén en ejecución, se deberá indicar en qué fecha se contempla su término, detallando los costos que se encuentren pendientes de pago.

Luego del socavón ocurrido el 30 de julio de 2022 en el área de Alcaparrosa, el titular de inmediato adoptó las medidas correctivas que fueron posibles, como la rápida **construcción de los sellos y muros** de contención de 8 metros de espesor de hormigón armado, para evitar la infiltración de agua al sector "Gaby" y **bombeo temporal de agua hacia niveles inferiores de la mina** (Nivel 40).

Estas medidas permitieron evitar otros impactos y reparar la referida conexión en el más breve plazo, cuestión de la que la SMA y otros servicios sectoriales y políticas tienen completo conocimiento, pues han sido informadas permanentemente.

Así, la medida correctiva más significativa que ha implementado mi representada es la **construcción de estos sellos y muros** los cuales han mostrado una efectividad extraordinaria en el control de la conexión hidrogeológica e infiltración de aguas hacia el interior de la mina que el evento del 30 de julio de 2022 había causado.

En concreto, se construyeron 4 muros o sellos de hormigón armado en sectores claves de los Niveles 200 (1), 270 (2) y 290 (1) que conectan el sector de Gaby con el resto de la mina subterránea.

El **objetivo principal de esta acción fue permitir la acumulación de aguas en un sector interior de la mina subterránea**, conectada hidrogeológicamente (no superficialmente) con el Acuífero, y de esta forma permitir el llenado paulatino de dicho sector para presurizar nuevamente el acuífero y permitir el llenado paulatino de los niveles de agua subterránea en los pozos de monitoreo localizados alrededor del Socavón.

La instalación y construcción de estos sellos se llevó a cabo durante los meses de agosto y septiembre del año 2022. El día 16 de septiembre a la 7 AM, una vez terminados los sellos y verificada su estabilidad, **se detuvo el sistema de bombeo** (se cerraron las válvulas) y con esto se detuvo el flujo de agua hacia los niveles inferiores de la mina, por lo que paulatinamente el nivel de agua subterránea comenzó a recuperarse y a reducirse también el caudal de entrega hacia el interior de la mina subterránea, lo que se registró de manera efectiva en diversos sistemas de control instalados para dicho efecto.

En particular, lo anterior se verifica en pozos de observación cercanos al Socavón, particularmente los pozos 12 y HA-01 y HA-02, los que desde el día 19 de octubre de 2022 comienzan a evidenciar un cambio de tendencia, opuesto a aquel observado luego de la ocurrencia del Socavón, llegando a estabilizarse hasta las tasas de descenso del acuífero previas al socavón (2 cm/día) todo lo cual se detalló en lo principal de esta presentación.

Por otra parte, para asegurar y controlar la efectividad de los sellos y muros, el titular ha implementado **distintos instrumentos geomecánicos** instalados en Mina Alcaparrosa, que nos permiten verificar y asegurar el correcto funcionamiento de los sellos y la estabilidad de los muros y de la faena minera, así como de la superficie aledaña a la subsidencia. Dicha instrumentación se describe en lo principal de esta presentación, pero se reitera aquí por su importancia.

Si bien existe instrumentación utilizada desde antes de la ocurrencia de la subsidencia, como el Sistema de Monitoreo Microsísmico; Instrumentación TDR (Time Domain Reflectometer); e Instrumentación BRED (Brocken Rock Electric Device), posterior al evento de subsidencia, se adoptó un nuevo enfoque de monitoreo, ya no solamente respecto de la estabilidad de las cavidades de explotación, sino también incorporando monitoreos en superficie, como monitoreos al interior mina, ahora también, respecto de muros y sellos, con la finalidad de cautelar la zona involucrada en el evento, evitar la inundación de la Mina Alcaparrosa y monitorear el puente de roca del Caserón Gaby 01, que se encuentra al costado Oeste del caserón Gaby 04.

Dentro de la instrumentación integrada de forma posterior a la ocurrencia, tenemos:

- Instrumentación en Superficie de Mina
 - **Equipo Radar (radar7):** Equipo del tipo SSR (Slope Stability Radar), cuya traducción es Radar de Estabilidad de Taludes es un equipo que por medio de ondas electromagnéticas es capaz de entregar información sobre la estabilidad del macizo rocoso.
 - **Extensómetros digitales:** Instrumento de monitoreo geotécnico para determinar la estabilidad y comportamiento del movimiento en suelos, rocas y estructuras civiles. Para el caso de Alcaparrosa se utiliza para determinar el desplazamiento horizontal proyector de laser que se instala a un lado de la grieta y de pantalla receptora de

laser que se instala al otro lado de la grieta (de forma perpendicular a grieta). Se toma lectura de datos y envía de forma inalámbrica a central.

- Instrumentación al Interior de la Mina.
 - **Ampliación de Sistema de monitoreo microsísmico:** Se realiza ampliación de este sistema hacia el sector Sur de Mina Alcaparrosa realizando instalación de nueva estación en nivel 300 Amelia la cual cuenta con cuatro nuevos geófonos, un geófono triaxial y tres geófonos uniaxiales.
 - **Crackmeters o Extensómetro de Interior de Mina:** Instrumento de monitoreo geotécnico de interfases, que permite identificar potenciales desplazamientos del macizo rocoso que pongan en riesgo la estabilidad del sector. Se encuentran ubicados en los muros construidos para la contención del agua en contactos roca-roca y roca-hormigón. El muro del nivel 200 cuenta con 8 instrumentos instalados, el muro del nivel 270 cuenta con 9 instrumentos instalados y en el muro del nivel 290 se han instalado 10 instrumentos de este tipo
 - **Instrumentación TDR:** Nueva instrumentación de este tipo, ahora instalada respecto del entorno de muro Nivel 270, en nivel 300 en los sectores, Sector A desde el cual se realiza instrumentación de 2 pozos de 175m de longitud hacia techo de Caserón Gaby 01 y Sector B desde donde se realiza instrumentación de 2 pozos de 20m de longitud hacia chimenea entre niveles 300 y 270.
 - **Extensómetros de Varilla:** Corresponde a un instrumento para medir la evolución de los desplazamientos y/o deformaciones del terreno. Se instala nueva instrumentación de este tipo en el entorno de muro Nivel 270 realizando dos perforaciones de 16m de longitud. En nivel 300, Sector B, se realiza instrumentación de un pozo de 20m de longitud hacia chimenea entre niveles 300 y 270. Esta instrumentación es complementaria a cables TDR de estos sectores.
 - **Ampliación de Sistema de monitoreo microsísmico:** Se realiza ampliación de este sistema hacia el sector Sur de Mina Alcaparrosa realizando instalación de nueva estación en nivel 300 Amelia la cual cuenta con cuatro nuevos geófonos, un geófono triaxial y tres geófonos uniaxiales.

Toda la instrumentalización instalada de forma posterior a la subsidencia se encuentra en línea y es posible de consultar su estado a través de una plataforma que es monitoreada por operador de control radar, ubicado en sala dispatch y de forma diaria por Geomecánica.

Con ello, es posible afirmar que los muros, sellos y su sistema de control y monitoreo han demostrado ser una medida eficaz para contener, estabilizar y revertir los efectos de la subsidencia, contando con un diseño y construcción que cumple con los más altos estándares de seguridad.

En base a lo anterior, en el Anexo e) se acompañan fotografías de la ejecución de las referidas medidas; una carpeta que contiene diversos informes que acreditan las características de los muros y sellos, sus fundamentos técnicos, su idoneidad, oportunidad y efectividad; y una carpeta que contiene distintos documentos que dan cuenta de los costos en que ha incurrido la compañía y su fecha.

f) Se solicita que toda la información numérica entregada conforme a los requerido en el presente resuelvo, se entregue también en formato Excel.

Conforme a lo solicitado y tal como que se ha dicho, la información numérica se ha presentado en formato Excel.

POR TANTO, SOLICITO A UD., tener por cumplido lo ordenado en el Resuelvo IV de la resolución del ANT., teniendo presente las observaciones realizadas en cada caso.

EN EL SEGUNDO OTROSÍ: Solicito a Ud. tenga por acompañada a esta presentación la información que acredita lo informado en lo principal, primer otrosí y cuarto otrosí de este escrito:

1. Anexo 1: Traslado.
 - a. Minuta elaborada por Carlos Espinoza y Julio Cornejo –HIDROMAS- con fecha 28 de marzo de 2024 y que presenta las conclusiones respecto de la revisión de la concordancia de los resultados del estudio “Análisis de Impacto Ambiental en el Acuífero del Río Copiapó Producto del Desprendimiento de las Galerías de la Mina Alcaparrosa” desarrollado por el Departamento de Geología de la Universidad de Chile.
 - b. Informe Técnico HIDROMAS Situación Hidrogeológica Sector Alcaparrosa Efectos Hidrogeológicos Socavón sobre Acuífero Copiapó.
 - c. Informe Evaluación Hidrogeológica de Mina Alcaparrosa con relación a la Demanda de Daño Ambiental Causa Rol D-22-2023 del TA elaborado por VAI con fecha 15 de noviembre de 2023
2. Anexo 2: Requerimiento de información.
 - a. Anexo a)
 - i. Balance tributario al 31 de diciembre de 2019 de la Compañía.
 - ii. Documento Excel con balance tributario al 31 de diciembre de 2019 de la Compañía.
 - b. Anexo b)
 - i. Documento Excel que contiene ingresos por ventas.
 - ii. Documento Excel que contiene producción de concentrado.

- iii. Documento Excel que contiene ventas de concentrado.
 - iv. Documento Excel que contiene costos.
 - v. Referencial.
 - vi. Documento Excel que contiene mineral extraído.
 - vii. Carpeta que contiene formularios E-300 para cada uno de los meses del año 2019.
- c. Anexo c)
- i. Carpeta que contiene facturas pagadas por la compañía a empresa Santa Elvira, durante el año 2019.
 - ii. Documento Excel que contiene los costos estimados por camión por mes durante el año 2019.
 - iii. Carta de Adjudicación ("LOA", por sus siglas en inglés) a empresa Santa Elvira S.A. el servicio de carguío y transporte de mineral y material estéril en faenas mineras Alcaparrosa y Santos, de 28 de marzo de 2018.
- d. Anexo d)
- i. Autorizaciones.
 - 1. Carta MA N°70/17 de CCMOS a Sernageomin, de 29 de mayo de 2017.
 - 2. Resolución Sernageomin N°2791, de 10 de diciembre de 2014.
 - 3. Resolución Sernageomin N°2924, de 30 de octubre de 2018.
 - ii. Carpeta con levantamientos topográficos por sector.
 - iii. Documento Excel que identifica los caserones explotados en el periodo solicitado.
- e. Anexo e)
- i. Costos.
 - 1. Documento Excel 202209 Provisión SGS-2.
 - 2. Documento Excel que contiene estado de pago N°1 agosto Alcaparrosa.
 - 3. Documento Excel que contiene estado de pago N°2 septiembre Alcaparrosa.
 - 4. Documento con Orden de compra N°45000192951.
 - 5. Carpeta con diversos documentos que detallan costos por distintos ítems.
 - ii. Fotografías.
 - 1. Carpeta con fotografías de drenaje mina.
 - 2. Carpeta con fotografías de muros.
 - iii. Informes
 - 1. Construcción de Sellos.
 - a. Carpeta Comprobantes de ejecución.
 - b. Carpeta Control infiltraciones muro.
 - 2. Informes Operación medida.

- a. Memorándum Técnico VAIGS-M-10-022-08342
Evaluación Efecto inundación Sector Gaby a enero 2023
Rev_B1
 - b. Informe Técnico HIDROMAS Situación Hidrogeológica
Sector Alcaparrosa Efectos Hidrogeológicos Socavón sobre
Acuífero Copiapó
 - c. Informe cierre perimetral.
 - d. Informe SRK Consulting, revisión independiente.
 - e. Informe medidas hallazgos SRK.
3. Instrumentación – monitoreo.
 - a. Memo técnico con Detalle instrumentación geomecánica
Alcaparrosa.
 - b. Memo técnico elaborado con fecha 30 de octubre de
2023 por la Subgerencia de CCMO respecto de la
interpretación de antecedentes de instrumentación
geomecánica instalada en Mina Alcaparrosa
 4. Informe final impermeabilización Taponés de Hormigón.
 - iv. Documento explicativo con muros de Nivel 200-PL-01-0.
 - v. Documento explicativo con muros de Nivel 200-PL-02-0.
3. Anexo 3: Declaración de testigo
 - a. Currículum Vitae de don Carlos Espinoza Contreras
 - b. Copia Título profesional y de post grado de don Carlos Espinoza Contreras

Asimismo, y considerando el actual funcionamiento de la Oficina de Partes de esta Superintendencia, se hace presente que el citado documento puede descargarse desde el siguiente enlace:

<https://www.dropbox.com/scl/fo/aut3aurlnu09h1yz1i8cw/h?rlkey=c5alhox8tkjkoxc2cy8erug43&dl=0>

POR TANTO, solicito a Ud., tenga por acompañados los antecedentes técnicos que dan contenido a lo informado en este traslado.

EN EL CUARTO OTROSÍ: En virtud de lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (LO-SMA) que dispone que la Superintendencia podrá citar a declarar, entre otros, a los asesores de los sujetos fiscalizados respecto de algún hecho cuyo conocimiento estime necesario, por este acto solicitamos se cite a declarar como testigo al Sr. Carlos Espinoza Contreras.

Carlos Espinoza es Ingeniero Civil (1989), con mención en Hidráulica de la Universidad de Chile, Doctor en Ingeniería Ambiental y Máster de Ciencias en Ingeniería Ambiental, con 33 años de experiencia en estudios de recursos hídricos y modelación hidrogeológica. A través de su consultora Hidromas, ha participado en los estudios que han servido de base al modelo Hidrogeológico del valle de Copiapó, que utiliza la Dirección General de Aguas y personalmente participo en la realización del modelo hidrogeológico del Valle Copiapó para Sernageomin. Asimismo, ha participado en diversos comités de revisión de estudios hidrogeológicos y

ambientales de proyectos mineros en Chile tanto en lo que se relaciona con el consumo de agua y sus efectos (aguas superficiales y subterráneas), así como con estudios de los efectos de actividades de proyecto sobre la calidad del agua superficial y subterránea Dr. posee una vasta experiencia en el estudio del comportamiento del acuífero del Río Copiapó, además de ser un referente técnico nacional e internacional en materias de hidráulica e hidrogeología. Adicionalmente, es profesor de la facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, por más de 20 años en cursos de pregrado primero y luego post grado en temas vinculados en contaminación ambiental, hidrogeología aplicada a la minería y medio ambiente y relacionados.

Conforme lo anterior, teniendo presente el vasto conocimiento y experiencias que posee el testigo en materias de hidrogeología y ambientales, especialmente, respecto del acuífero del río Copiapó, su declaración es pertinente y de utilidad respecto de las materias que son objeto del presente proceso de sanción.

Adicionalmente, se debe tener presente que en la letra e) de su requerimiento de información esta SMA ha solicitado acompañar "*documentación u **otros medios de verificación** que digan relación a la implementación de medidas correctivas asociadas a las infracciones imputadas en la Resolución Exenta N°1/Rol D-207-2022 con el objetivo de contener, reducir o eliminar sus efectos, debiendo describirlas y remitir documentación que permita verificar su ejecución, efectividad, costos y fechas en que fueron incurridos.*" Por otra parte, se nos dio traslado respecto del informe que hemos denominado "Informe Daniele, Casado, Toro"; que se refiere a los efectos que dichos profesionales vislumbran ha generado el denominado socavón que se constituye como uno de los hechos fundantes respecto de 2 de los cargos formulados. Pues bien, desde ocurrido los hechos, mi representada ha solicitado a HIDROMAS en general y, a don Carlos Espinoza en particular, analizar los efectos de dicho fenómeno y ha podido recabar toda la información generada por mi representada, así como por terceros. Además de lo anterior, ha colaborado de modo relevante en el desarrollo del modelo conceptual y numérico del Valle Copiapó a través de los años, lo cual le permite tener una visión tanto puntual como de contexto respecto a los efectos de dicha situación.

POR TANTO, solicito a Ud., acceder a lo solicitado y citar a declarar a don Carlos Espinoza Contreras respecto de los efectos generados por el Socavón, su magnitud, así como de las medidas tomadas y sus efectos.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

Macarena Maino Vergara
Compañía Contractual Minera Ojos del Salado

