

EN LO PRINCIPAL: RESPONDE TRASLADO; EN EL PRIMER OTROSÍ: ACOMPAÑA DOCUMENTOS; EN EL SEGUNDO OTROSÍ: SOLICITA PLAZO QUE SE INDICA.



SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

XIMENA MATAS QUILODRAN, en representación de Compañía Minera Maricunga (en adelante "CMM"), sociedad del giro de su denominación, ambos domiciliados en calle Cerro Colorado N°5240, piso 18, Las Condes, en el marco del procedimiento D-014-2015 (en adelante el "procedimiento sancionatorio") para determinar eventuales responsabilidades y sanciones en contra de mi representada, al Sr. Fiscal Instructor de esta Superintendente del Medio Ambiente (en adelante "SMA"), respetuosamente decimos:

Que estando dentro de plazo vengo en evacuar traslado respecto a la Resolución Exenta N°15, de 10 de diciembre de 2015, y notificada a esta parte con esa misma fecha, por medio de la cual el Sr. Fiscal Instructor tiene por incorporado al expediente sancionatorio la respuesta de la Dirección General de Aguas ("DGA"), remitida mediante Of. Ord. N° 117/2015 (en adelante "Informe DGA"), del 9 de diciembre de 2015 y se da traslado a esta parte por un plazo de 7 días hábiles, plazo que fuera reformulado por medio de la Resolución Exenta N° 17, otorgando 10 días hábiles a contar de la notificación de esta última resolución.

### **1. Antecedentes y contexto del Informe DGA**

El informe incorporado al procedimiento sancionatorio por medio de la Resolución Exenta N° 15 tiene su origen en la solicitud realizada en la Resolución Exenta N° 1 que formuló cargos en contra de mi representada.

En efecto, ésta dispuso en su resuelto VIII solicitar a la DGA, que emita informe sobre los temas que se indican y que son materia de la investigación del procedimiento en curso. Dicho resuelto indica *"OFICLAR, en este mismo acto a la DGA, remitiendo los antecedentes individualizados en el considerando 22 de esta Resolución, el Informe de Fiscalización y sus anexos, en particular la información de seguimiento ambiental, y la denuncia efectuada por el Ministerio del Medio Ambiente, para que sobre la base de un análisis de tales antecedentes, dicho organismo se pronuncie acerca de la situación actual de las extracciones de agua subterránea desde el campo de pozos de Pantanillo y su relación con el estado de vegetación del corredor biológico Pantanillo-Ciénaga Redonda"*. (Énfasis agregado).

Tal como lo manifestáramos en nuestro escrito de descargos, esta SMA decide iniciar un procedimiento de sanción, y por ende imputar una omisión –y determinados efectos en forma errónea- sin contar con el pronunciamiento del Órgano de la Administración competente –DGA- el cual se incorpora en esta etapa terminal del presente procedimiento sancionatorio.

Como puede apreciarse, el informe acompañado al expediente fue considerado por esta misma SMA como de relevancia, al solicitar su confección en conjunto con la formulación de cargos, el que fuera enviado luego de siete meses después de iniciado el procedimiento sancionatorio.

Lo anterior, se ve reforzado por el hecho que el documento incorporado presenta una altísima complejidad técnica. Valga señalar que el documento tomó a sus autores un plazo de 7 meses desde que fue solicitado y en su confección participó un número relevante de funcionarios del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos de la DGA.

En suma, dada la complejidad técnica de la información incorporada, la oportunidad procesal en que ha incorporado el pronunciamiento de la DGA y la relevancia que parece tener la opinión de la misma dentro del análisis de la SMA, a esta parte le asiste la convicción que la oportunidad procesal para haber discutido este informe era precisamente al inicio del presente procedimiento sancionatorio, es decir, junto con la formulación de cargos, y no al término de éste.

Es por ello, que esta parte a la luz de las complejidades de los tópicos analizados en el referido informe y la dificultad de procesar y completar los estudios necesarios para dar adecuada respuesta al cargo formulado respecto de este tópico, solicitó un mayor plazo, el que fuera concedido por esta autoridad. Ahora bien, para efectos de poder allegar todos los antecedentes técnicos disponibles, específicamente la entrega de un completo estudio hidrogeológico del área, en el otrosí de esta presentación se solicita se conceda un plazo para la presentación del estudio hidrogeológico actualmente en preparación.

Finalmente, respecto del contenido del Informe DGA, este contiene una serie de aseveraciones técnicas y de implicancias jurídicas para mi representada. Dichas aseveraciones adolecen de una serie de defectos e imperfecciones técnicas, las cuales se desarrollan a continuación.

## **2. Conclusiones contenidas en el informe de la DGA se han obtenido sobre la base de información desactualizada e incompleta**

El informe de la DGA, en su sección 3.2. se basa en la información técnica contenida en un Informe del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) del año 2000. Dicho informe presenta dos limitaciones importantes para efectos del análisis efectuado por la DGA: a) tiene una antigüedad de más de 15 años y b) solo se basa en la información obtenida en 10 pozos, además de los pozos de producción.

Desde el año 2000, CMM ha desarrollado una cantidad importante de estudios geológicos, geofísicos, hidrogeológicos y de calidad de agua en el área del proyecto Refugio, en virtud de los cuales se ha obtenido una información de terreno mucho más actualizada y confiable respecto a las condiciones hidrogeológicas del área.

## **3. Elementos de análisis no incorporados dentro del informe de la DGA**

Por su parte, la sección 3.2 del informe de la DGA no presenta los detalles del programa de investigación intensiva y de largo plazo y los datos de monitores recogidos por CMM, y no tiene en cuenta esta información en el marco geológico e hidrogeológico de la zona, ni proporciona una explicación clara del modelo conceptual de las condiciones hidrogeológicas y de humedales en el valle Ciénega Redonda. En particular, lo anterior se manifiesta en la no consideración de los siguientes elementos:

- Identificación de la fuente de recarga al acuífero aluvial Ciénega Redonda y la cantidad y distribución de la recarga sobre el marco de tiempo de la evaluación. La información disponible indica que la principal fuente de recarga es el derretimiento de la nieve, la cual se acumula durante los meses de invierno, y aquella que no se sublima proporciona agua para la infiltración.
- Dicha infiltración migra ya sea hacia el sistema de agua subterránea aluvial o lecho de roca o alimenta los cauces de aguas superficiales. Por su parte, el agua superficial se recarga de las aguas subterráneas donde la elevación del agua de la superficie es mayor que la elevación del agua subterránea subyacente, como ocurren en el área de la desembocadura del Río Astaburuaga.

- El agua superficial también se infiltra a las aguas subterráneas en abanicos aluviales en las desembocaduras de los pequeños drenajes tributarios alcanzando el lugar de Ciénega Redonda.
- En su informe la DGA no se pronuncia respecto a la variabilidad natural y las tendencias a más largo plazo respecto al monto de recarga y cómo esta afecta las elevaciones de aguas subterráneas en el tiempo. Pese a no existir datos de precipitación a largo plazo para el área del sitio, otros indicadores regionales muestran claramente una variabilidad interanual considerable de las precipitaciones. Así, se experimentan mayores precipitaciones (muchas veces mayor que la media a largo plazo) durante años de El Niño, y puede haber muchos años de precipitaciones bajas seguidas lo que se traduce en muy baja recarga natural.
- Por otra parte, el informe no se pronuncia respecto a los cambios en el caudal en Río Astaburuaga (que es alimentado por el deshielo), y la cantidad de infiltración del río, una de las principales fuentes de recarga al acuífero aluvial Ciénega Redonda. Debido a que la infiltración es una importante fuente de recarga de aguas subterráneas para el acuífero Ciénega Redonda, el informe DGA debió pronunciarse o incorporar dentro de su análisis cómo el caudal ha cambiado de forma natural con el tiempo en la estación de la DGA y cómo los cambios en el caudal pueden haber afectado la recarga del acuífero.
- A largo plazo, la estación de flujo fluvial de la DGA ubicada en el Río Astaburuaga proporciona datos para evaluar el corto y largo plazo de los cambios naturales en el caudal y la recarga potencial de aguas subterráneas en la cuenca. Asimismo, la estación de flujo fluvial Barros Negros establecido por DGA, ofrece información sobre los flujos de agua superficial a largo plazo que entran a Ciénega Redonda cerca del humedal Barros Negros. Estos flujos son una fuente clave de recarga a los humedales.
- El informe no se pronuncia respecto a la potencial cantidad y distribución del flujo profundo de aguas subterráneas en roca que pueden alcanzar el acuífero aluvial debido a la recarga desde sectores altos de la cuenca.
- Falta información sobre la ubicación, área, y la cantidad de evapotranspiración (descarga de aguas subterráneas) que ocurren a partir de las zonas de humedales

en Ciénega Redonda, y cómo las condiciones climáticas cambiantes pueden estar influyendo en la naturaleza y extensión de los humedales.

- El documento no presenta un balance general de las aguas subterráneas para el acuífero aluvial Ciénega Redonda, para una gama de condiciones climáticas que permitan demostrar cómo las condiciones y los efectos de bombeo naturales pueden influir en las zonas hidrológicas de interés.
- No se presenta un balance hídrico para cada vega en particular.
- No se incorpora un modelo conceptual hidrogeológico para cada vega de interés, que describa las condiciones geológicas/hidrológicas, la fuente y cantidades de agua que alimenta el humedal (estacionalmente y durante períodos con diferentes condiciones climáticas), la interacción entre las aguas superficiales y las aguas subterráneas y los humedales, la zona y la cantidad de evapotranspiración, y el área de infiltración de aguas abajo de cualquier exceso de agua superficial dejando el humedal área.

En particular, el modelo conceptual debería describir la relación entre el acuífero aluvial que aloja el Pantanillo pozos y el sistema de aguas subterráneas en el humedal de interés, incluyendo las pruebas de las condiciones del agua encaramados que no están relacionados con el acuífero aluvial.

#### **4. Error en la estimación del ancho del acuífero**

Respecto al ancho del acuífero, el informe de la DGA se pronuncia en este concepto sin aclarar que corresponde a una estimación de la superficie del terreno superficial, basado en el afloramiento del acuífero aluvial subyacente y en que el ancho real del acuífero debajo de la superficie de la tierra es una función de la configuración del perfil de la roca madre y la elevación freática. La anchura del acuífero aluvial se reduce con la profundidad. Así, suponer que la anchura es constante en profundidad no es correcto y se traduce en una sobreestimación del volumen del acuífero.

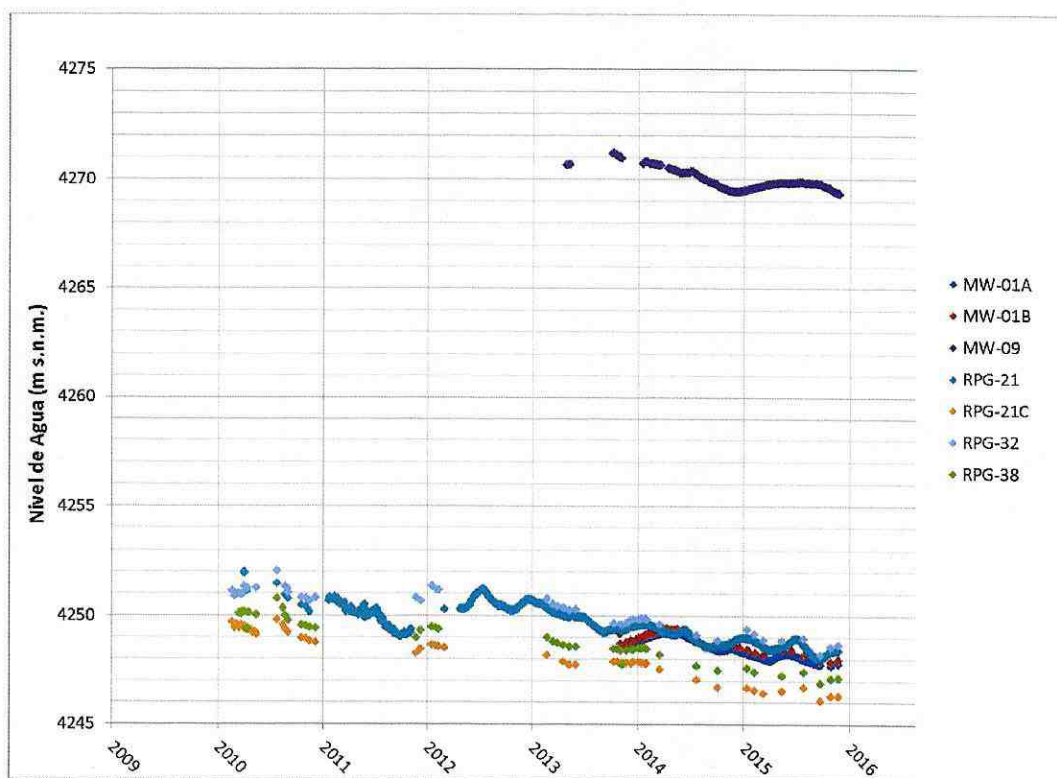
#### **5. Errada interpretación de los contornos de elevación de aguas subterráneas**

El informe describe la elevación de las aguas subterráneas en varios lugares como si fueran un dato cierto, remitiendo al lector a la Figura 12 del informe. Esta

figura muestra una interpretación de los contornos de elevación de aguas subterráneas. Sin embargo, no existen datos para ninguno de los pozos que se muestran en la figura N° 12 del informe de la DGA que permita verificar los contornos interpretados por la autoridad.

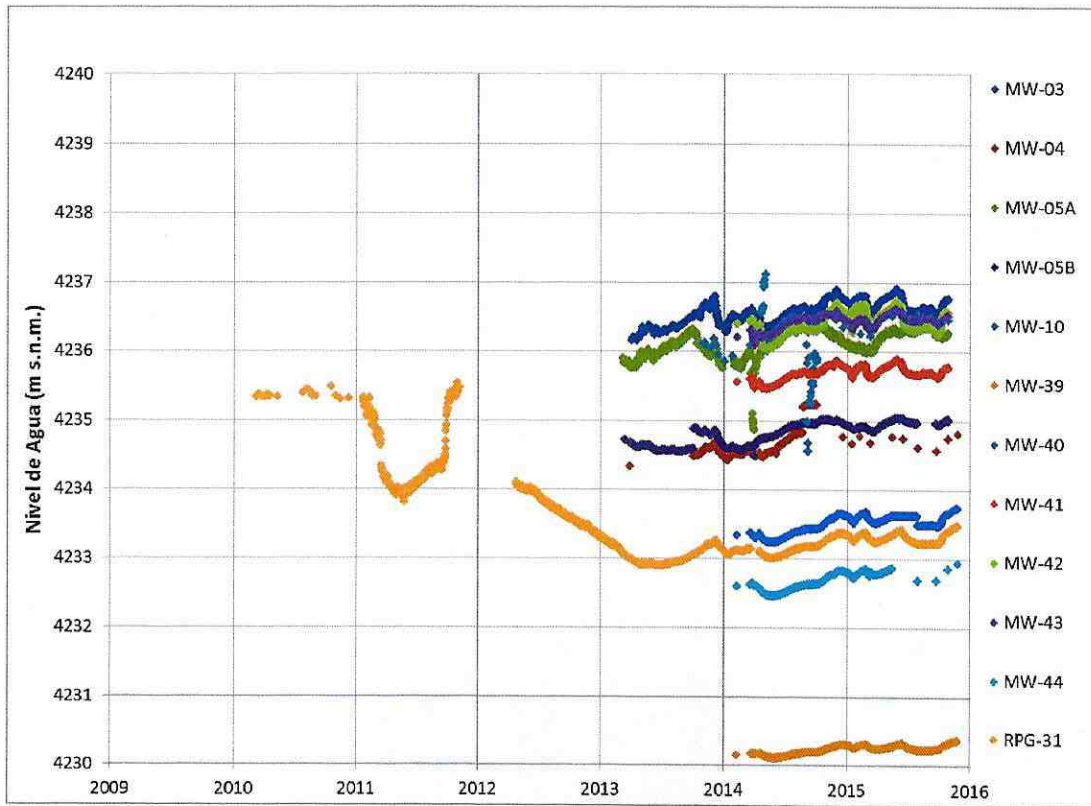
Los datos generados por CMM indican distintas elevaciones de aguas subterráneas en los pozos para una serie de condiciones en Ciénaga Redonda a los mencionados por la autoridad. Estos datos de nivel de agua se acompañan al presente informe bajo el Anexo A.

Como un ejemplo de la información incorrecta utilizada por la DGA, se puede señalar que en el segundo párrafo de la página 13 del informe se refiere al nivel freático en el Río Astaburuaga como 4.250 m.s.n.m. La medición más reciente del nivel de agua del pozo de monitoreo MW-09, localizado en la desembocadura del Río Astaburuaga, es aproximadamente entre 4.269 y 4.271 m.s.n.m. dependiendo de la temporada. Así, resulta evidente que los datos utilizados por la DGA no son consistentes con las mediciones actuales.



Por otra parte, el nivel freático de la Vega Pantanillo declarado por la DGA es de 4.220 m.s.n.m. Sin embargo, las mediciones más recientes de nivel de agua para una serie de pozos de monitoreo en Vega Pantanillo indica el nivel de agua en el rango de

entre 4.233 a 4.237 m, mostrando también ciertas variaciones estacionales. Esto apoya la conclusión de que la DGA no se basa en información reciente o apropiada.



El informe de DGA llega a la conclusión de que no hay condiciones de acuíferos semi-confinados en profundidad, lo que se contradice con la información proveniente del pozo MW-05 que muestra condiciones de semi-confinamiento en el centro del valle, al este del humedal Pantanillo. Dos pozos de monitoreo están instalados en este lugar; un por debajo y otro por encima del horizonte de semiconfinamiento. Elevaciones de las aguas subterráneas en los dos pozos señalados difieren en aproximadamente un metro, mostrando que están separados por un horizonte de menor permeabilidad.

#### **6. Simpleza en la conclusión arribada por la DGA respecto de la vinculación entre la disminución de niveles de agua y la afectación de las vegas**

El Informe DGA indica que la disminución de los niveles de agua subterránea en el entorno de las vegas puede afectar o inhibir el rendimiento y la permanencia de las vegas. Esta es una afirmación demasiado simplista que no considera las condiciones hidrológicas únicas de las vegas y requiere una interpretación adicional para ser técnicamente correcta. Por ejemplo, si el cambio de nivel de las aguas subterráneas se

encuentra en un acuífero confinado en las inmediaciones de la vega, no habría ningún impacto en la vega.

Para poder determinar el potencial efecto de la intervención antrópica en la ecología asociada al sistema de aguas subterráneas, se requiere realizar una valoración conjunta que incorpore como variables las condiciones climáticas, contar con una configuración hidrológica/ hidrogeológica/geológica de la vega, un balance de agua y una evaluación de la interacción del agua subterránea a la superficie en la vega, nada de lo cual ha sido desarrollado y completado por la DGA.

#### **7. Falta de información relevante para confección de Tabla N° 3 del Informe DGA**

El informe de la DGA, en su Tabla N° 3 no indica la profundidad del pozo ni la unidad de aguas subterráneas/ hidroestratigráfica, ni donde termina el acuífero. La información faltante es necesaria antes de cualquier discusión sobre la respuesta del nivel de agua de bombeo y otras condiciones climáticas.

Por ejemplo, el pozo MW-1A se encuentra completamente sobre lecho de roca y no en el acuífero aluvial. Por su parte, el pozo TW-08 se ubica completamente en un acuífero colgado, por encima de la elevación del acuífero aluvial, en la desembocadura de un pequeño afluente de Ciénaga Redonda.

El número de mediciones de nivel de agua enumeradas por la DGA es incompatible con las instalaciones en los pozos. Muchos pozos tienen transductores de presión que recolectan información todos los días - como por ejemplo LNF-MW-43. Hay más de un centenar de mediciones de nivel de agua subterránea durante este período en los hidrogramas en poder de CMM.

La tabla no incluye ninguna de las punteras instaladas por CMM en los humedales. Esta información es necesaria para entender las condiciones del agua subterránea en cada sitio de humedales.

Los niveles de agua subterránea reportados para los pozos RA-1, RA-2 y RA-3 deben indicar que corresponden a niveles dinámicos de agua subterránea que están influenciados por el bombeo de estos pozos.



Las elevaciones de la superficie del terreno presentados por la DGA en la Tabla 3 deben ser confirmados con los presentados en el hidrograma elaborado por la consultora Golder, lo que se basa en la más reciente levantamiento topográfico realizado por CMM. Estos datos de la elevación del terreno se presentan en el Anexo B

#### **8. Utilidad de inclusión de derechos de aprovechamientos de aguas subterráneas de terceros en el corredor biológico Pantanillo – Ciénaga Redonda**

El informe de la DGA en su acápite 2.1 se refiere a los derechos de aprovechamiento de aguas en el sector, incorporando una tabla (*Tabla 1: Derechos de aprovechamiento aguas subterráneas otorgadas por DGA en el corredor biológico Pantanillo- Ciénaga Redonda*) en la que se identifican los derechos de propiedad de mi representada (RA-1, RA-2 y RA-3) y 4 derechos de aprovechamiento de aguas de otros titulares. Sin embargo, el informe no establece la razón de la inclusión de los referidos derechos ni un análisis posterior de los efectos de dichos derechos y sus respectivos pozos en el caso en cuestión.

#### **9. Observaciones relativas a los caudales de bombeo que reflejan la situación histórica de extracciones en el campo de pozos de Pantanillo (RA1 y RA-2)**

En el punto 2.2 del Of. Ord. N° 177/2005, la DGA realiza una verificación de la coincidencia de los caudales medios mensuales reportados por CMM para el periodo 2009 – 2012 con los caudales medios mensuales, para el mismo periodo, presentados como parte de los descargos (Figura 4.11, HIDROMAS 2015<sup>1</sup>). Los caudales fueron extraídos visualmente de la figura mencionada para su análisis posterior.

En esta revisión se encontraron seis fechas con valores de caudales mensuales con una diferencia mayor a 3 l/s, las que se consideran diferencias mayores, no atribuibles a inexactitudes inherentes a la inspección visual. Esta diferencia fue revisada considerando los datos utilizados para generar el gráfico de la Figura 4.11 (HIDROMAS 2015) y lo reportado por CMM, en Febrero de 2013, a la DGA y su análisis se presenta en la Tabla 2.1.

**Tabla 2.1**

---

<sup>1</sup> Informe Técnico denominado “Caracterización Hidrogeológica Sistema Acuífero Ciénaga Redonda”, incorporado al procedimiento sancionatorio como el Anexo 1 en el escrito de descargos de esta parte.

### Análisis diferencias caudales medios mensuales

Pozo	Mes con diferencia > 3 l/s	Dato Reportado a DGA		Dato HIDROMAS 2015		Diferencia
		Vol extraído en el mes (m <sup>3</sup> )	Caudal medio mensual (l/s)	Vol extraído en el mes (m <sup>3</sup> )	Caudal medio mensual (l/s)	Caudal medio mensual (L/s)
RA-1	Feb 2011	198.856	83,9	190.176	82,7	1,2 (a)
	Ago 2011	91.110	34,0	62.585	23,4	10,6 (a)
RA-2	May 2009	88.726	36,6	88.726	36,6	0 (b)
	Oct 2009	96.911	31,3	96.911	31,3	0 (b)
	Ene 2010	120.019	44,8	88.629	34,1	10,7 (a)
	Ago 2011	65.696	24,6	49.215	18,4	6,2 (a)
RA-1 + RA-2	Ene 2010	202.214	75,5	168.516	62,9	12,6 (a)
	Ago 2011	157.079	58,6	111.786	41,7	16,9(a)
	Nov 2011	216.874	86,6	213.590	79,7	6,8 (a)

(a) Diferencia por dato erróneo en registro utilizado para generar gráfico de Figura 4.11

(b) No hay diferencia entre Reporte para DGA e Informe HIDROMAS 2015 (posible error en interpretación visual).

Si bien se corrobora que existen diferencias mayores a 3 l/s en algunas fechas indicadas en el punto 2.2 del Informe de la DGA, estos fueron el producto de usar una base de datos inexacta, pero que en modo alguno altera el análisis realizado. El origen de estas diferencias se explica por un traspaso incorrecto de datos puntuales desde la base de datos oficial (similar a la usada por DGA) hasta los archivos electrónicos usados para la preparación de las figuras del documento final.

Para todos los efectos de futuros análisis cuantitativos que involucren el uso de datos de caudales en cualquier escala temporal (diarios, mensuales o anuales), se utilizarán aquellos datos enviados a la autoridad competente. En particular esta precaución se tendrá en el uso de estos caudales en análisis que involucren la construcción y calibración de modelos hidrogeológicos, para cuyo objetivo es fundamental trabajar con información consistente y previamente informada a la autoridad.

#### 10. Observaciones respecto de la alternancia de pozos de bombeo RA-1 y RA-2

La DGA indica en el ORD 117/2015 que se verificó en terreno que en al menos dos ocasiones diferentes, Octubre de 2012 y Noviembre de 2014, los pozos de bombeo RA-1 y RA-2 no operaron en forma alternada sino simultáneamente.

En el caso del mes de Noviembre de 2014 esto corresponde a la visita inspectiva realizada por la SMA, durante la cual se reportó que el pozo RA-2 estaba sin suministro energético.

En el Anexo C se incluyen copias de reportes diarios y mensuales, para cada mes del año 2014, con información de la operación diaria de cada pozo de bombeo. Estos reportes fueron distribuidos en su oportunidad a los miembros de la planta gerencial de CMM para verificar el consumo de agua en la faena.

Tal como se indica en el Anexo C, el día 4 de Noviembre de 2014, durante la visita inspectiva de la SMA el pozo RA-2 se encontraba en una mantención preventiva, la que finalizó durante el mismo día, y permitió la operación del pozo RA-2 durante 16 horas de ese día. Durante las otras 8 horas de ese día, la operación del pozo RA-1 permitió mantener el suministro de la faena minera.

Es importante notar que en cada uno de esos reportes el total de horas de operación diaria de los dos pozos (RA-1 y RA-2) es inferior a 24 horas, lo que demuestra que ellos no operan de manera simultánea, sino que de manera alternada durante el día (Anexo C).

## **11. Observaciones respecto al potencial efecto del bombeo desde el campo de pozos de Pantanillo sobre los descensos en Vega Valle Ancho (punto 3.4.3 Ord. 117/2015 de DGA)**

### **a. Aspectos Generales**

En el punto 3.4.3 de su presentación, la DGA, efectúa un análisis que permite realizar una estimación “objetiva” del efecto del bombeo desde los pozos RA-1 y RA-2 sobre la vega Valle Ancho. Lo anterior, dado que esto no es posible de realizar de manera directa debido a que: a) la herramienta predictiva entregada por el titular el año 2010 (modelo hidrogeológico) no abarca esta zona, y b) debido a que adicionalmente no existen puntos de monitoreo que permitan conocer la real evaluación temporal del nivel freático en la zona localizada bajo la vega Pantanillo.

Para el análisis anterior utiliza una variación de la denominada Ley de Darcy, que permite cuantificar el flujo a través de una sección transversal del valle. A través de este análisis, la DGA entrega su estimación del efecto actual del bombeo desarrollado históricamente en el sector de Pantanillo, localizado aproximadamente a 6 Km desde la vega Valle Ancho, sobre esta última.

Cabe mencionar que la Ley de Darcy es una expresión empírica que da cuenta de la condición de flujo que ocurre en un sistema acuífero que se encuentra en un régimen de equilibrio o estacionario, tal como lo indica la literatura científica<sup>2</sup>. Adicionalmente el uso de esta metodología parte de la base que el sistema acuífero es homogéneo y sin variaciones longitudinales de su área de escurrimiento ni de sus propiedades hidráulicas de forma espacial.

Nada de lo anterior se cumple en un sistema natural como el sistema acuífero de Ciénaga Redonda, lo que hace inaplicable un análisis basado en el uso de la expresión de Darcy. En efecto, la situación actual de los niveles freáticos del acuífero de Ciénaga Redonda, y en particular del sistema acuífero entre el campo de pozos de Pantanillo y la vega de Valle Ancho, indica un sistema que se encuentra lejos de reflejar una condición de equilibrio como la que se requiere para hacer uso de la expresión de Darcy, lo que da cuenta de la no validez de este análisis.

#### b. Análisis de Resultados Presentados por DGA

Al analizar los resultados del análisis de sensibilidad realizado por DGA para la situación de los niveles de agua subterránea en el sector de la vega de Valle Ancho – el que se resume en la Tabla 6 de la página 44 de su presentación – se concluye que el efecto directo del bombeo en el sector de Pantanillo se debiera reflejar en un descenso estimado de los niveles freáticos entre 0,8 m y hasta 10,8 m en la zona de Valle Ancho.

Lo anterior sería el reflejo directo del bombeo desde los pozos de Pantanillo, no incluyendo la posibilidad de efectos naturales como una reducción de las tasas de infiltración o de recarga del sector debido a una reducción, por ejemplo, en la precipitación histórica en la zona.

De acuerdo a lo indicado por DGA en su análisis, tomando en consideración la estimación entregada por CMM sobre reducciones posibles de flujo subterráneo hacia el sector norte del sistema de pozos de Pantanillo que oscilan entre 18,8 y 29,3 l/s, se espera que los niveles freáticos se hayan reducido, en el período desde el inicio del bombeo, entre 2,0 y 6,5 m con respecto a la condición natural.

Considerando una variación conservadora de los parámetros base de su análisis (gradiente hidráulico y conductividad hidráulica del acuífero), la DGA concluye que en

---

<sup>2</sup> Freeze and Cherry. Groundwater (1979). Todd and Mays. Groundwater Hydrology (2005).

un escenario ambientalmente más conservador, las depresiones del nivel freático en la vega Valle Ancho se estiman hasta en 10 m con respecto a la condición histórica.

Al analizar la información proporcionada por CMM sobre los niveles de agua subterránea en el área de interés, y particularmente sobre los pozos de monitoreo más cercanos al área de la vega Valle Ancho (ver Figura 3.1) es posible analizar la situación específica del pozo de monitoreo MW-06 (construido y habilitado para CMM en abril de 2013), localizado aproximadamente 2 Km aguas arriba de la cabecera de la vega Valle Ancho y cuya información de niveles se presenta en la Tabla 3 del documento de la DGA (Página 17).

Este pozo en particular presenta una profundidad actual del nivel de agua subterránea que oscila entre 3,42 y 3,75 m en el período indicado (2013 a 2014), con respecto al nivel del terreno. Lo anterior indica que la peor condición de descenso posible en este pozo de monitoreo corresponde justamente a esos valores (3,42 a 3,75 m), lo que consideraría que al inicio del bombeo desde Pantanillo esa era una zona de afloramiento de las aguas subterráneas en el sector, con una profundidad del agua subterránea igual a 0 m. Se puede confirmar que en la posición del punto MW-06 no han existido nunca afloramientos de agua subterránea, lo que indicaría que el descenso real en ese sector es mucho menor que lo estimado de manera conservadora por la DGA en su presentación (10,8 m).

Al hacer una extensión de esta situación hacia el sector del humedal de Valle Ancho es posible concluir que descensos de los niveles de agua subterránea como los estimados por DGA en su análisis (hasta 10,8 m) no son factibles, y de hecho los mismos antecedentes presentados tanto por CMM como por DGA (entregados en Tabla 3 de la página 17 del Ord. DGA 117/2015) contradice dicho análisis.

Al considerar ahora la sección específica de la vega Valle Ancho presentada por DGA en su Figura 30 (página 44 del Ord. DGA 117/2015), y que se localiza a 2 Km al norte del pozo de monitoreo MW-06, se puede indicar que descensos como los planteados en la Tabla 6 del Ord. DGA 117/2015 no son realistas y no reflejan la condición esperada por el efecto de un bombeo continuo desde los pozos de bombeo de Pantanillo, tal como lo señala la misma información de terreno disponible.

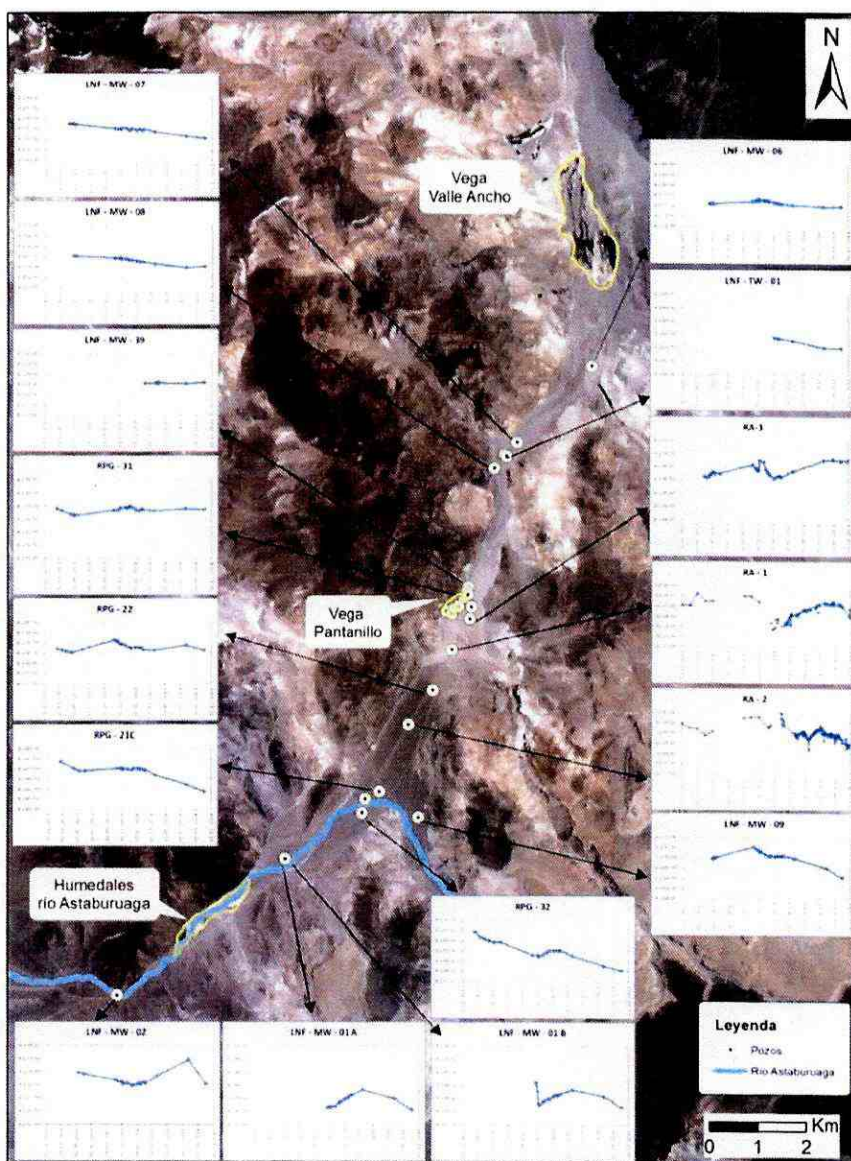
Al incorporar la información entregada en HIDROMAS (2015) sobre los niveles de agua subterránea en pozos de monitoreo a lo largo de Ciénaga Redonda, se dispone de información gráfica de los niveles de agua subterránea en al menos dos

puntos situados en la zona de vega Valle Ancho (ver Figuras 3.2 y 3.3), que incluyen los puntos de monitoreo MW-6 y MW-22.

Los dos puntos recién mencionados, MW-6 y MW-22, presentan descensos estimados conservadoramente de cerca de 4,0 y 0,2 m, respectivamente (ver Figura 3.3). Es posible verificar entonces que en particular el descenso en el punto MW-22, localizado exactamente en la zona de la vega Valle Ancho, es muy menor a los rangos estimados por DGA para los descensos esperados en la zona debido a la reducción de caudal estimada en el rango entre 18,8 y 29,3 l/s.

Figura 3.1

Registro de Niveles Freáticos en pozos de Monitoreo

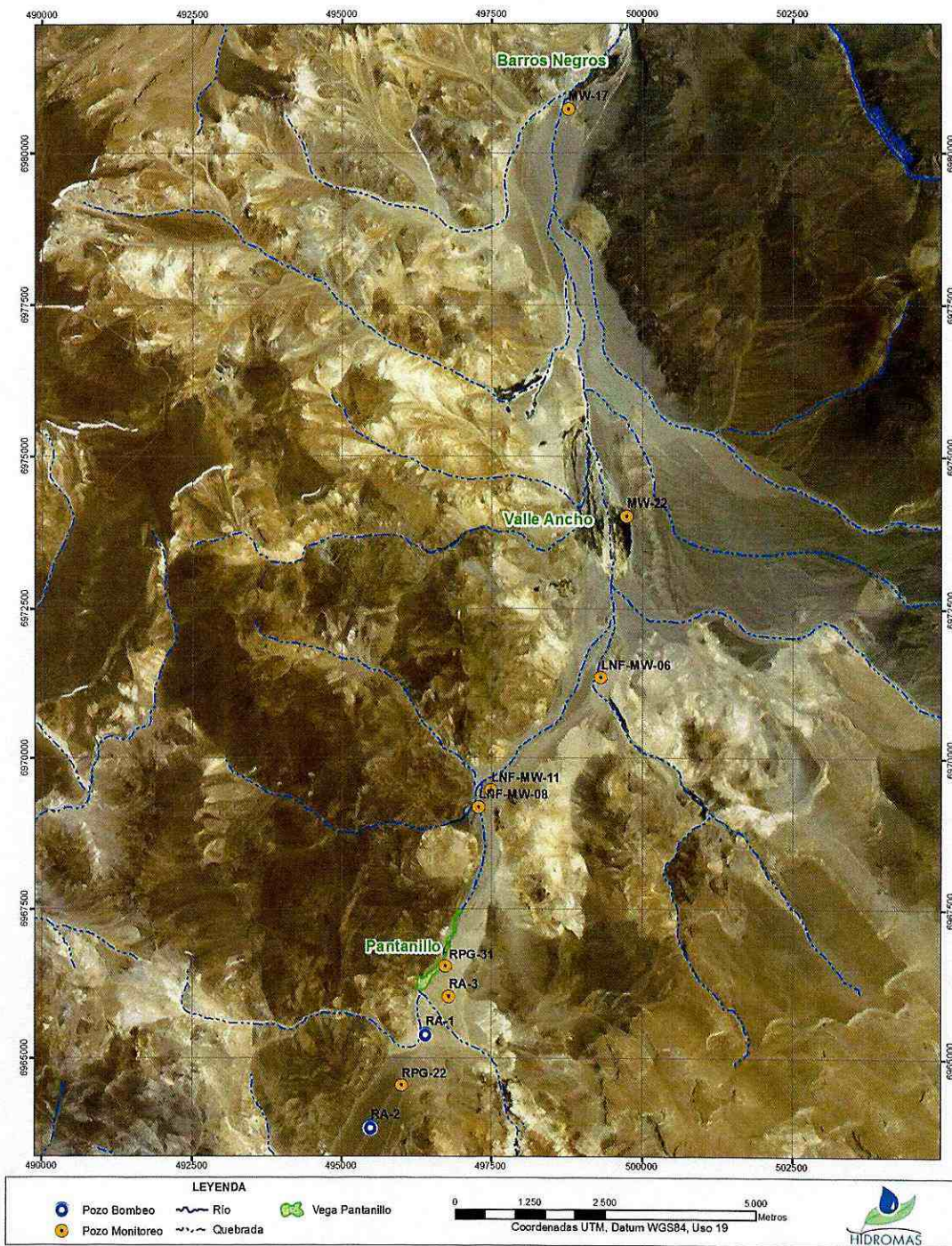


Fuente: Figura 13,

Ord DGA 117 de 2015

Figura 3.2

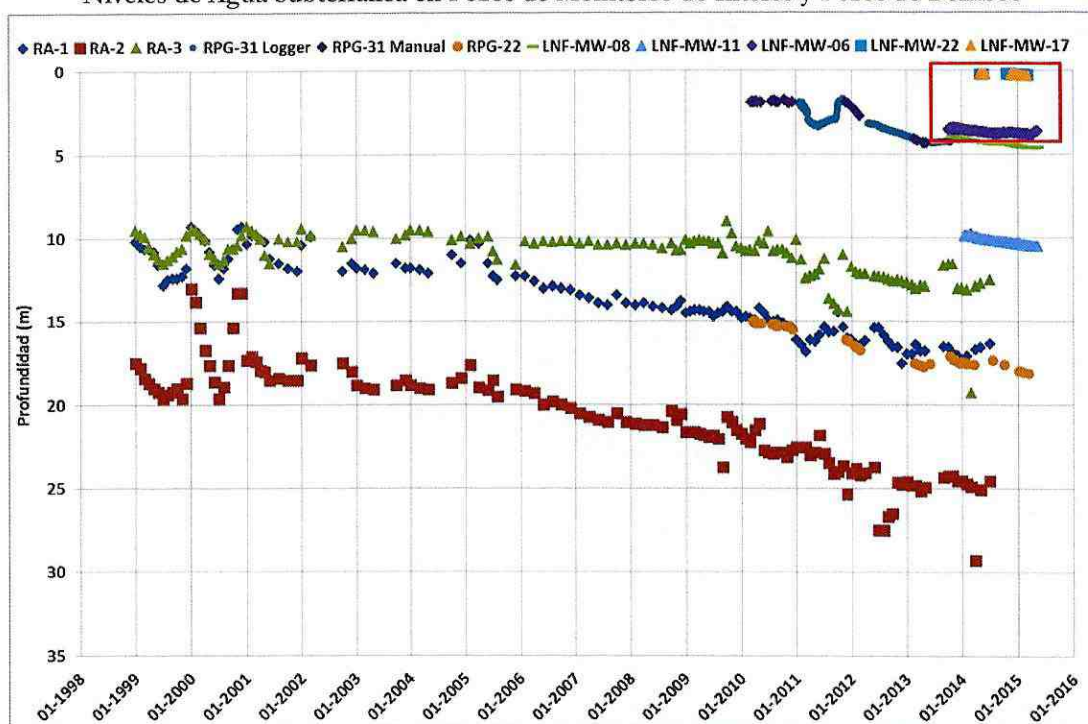
Pozos de Monitoreo de Interés en Eje de la Quebrada Ciénaga Redonda



Fuente: Figura 6.1 Informe HIDROMAS (2015)

Figura 3.3

Niveles de Agua Subterránea en Pozos de Monitoreo de Interés y Pozos de Bombeo



Fuente: Modificado de Figura 6.2 Informe HIDROMAS (2015)

Lo anterior da cuenta que la metodología de análisis presentada por DGA, y que estima para el área de vega Valle Ancho un descenso conservador de hasta 10,8 m, no refleja lo que efectivamente se observa en la actualidad en el área de vega Valle Ancho. Lo anterior puede ser explicado por al menos dos situaciones diferentes:

- La metodología de análisis es muy conservadora y por lo tanto sobreestima los efectos esperados del bombeo, o;
- La metodología de análisis es adecuada y por lo tanto se puede inferir que los potenciales efectos del bombeo desde el campo de pozos de Pantanillo sobre el área de la vega Valle Ancho, en términos del caudal pasante en dicha sección, son mucho menores a los que han sido estimados.

### c. Conclusiones Preliminares

En base a lo anteriormente indicado es posible alcanzar las siguientes conclusiones de esta parte del informe de la DGA:

- La metodología de análisis presentada por la DGA y que utiliza la expresión de Darcy requiere que el sistema acuífero se encuentre en equilibrio. Las condiciones propias de este sector acuífero (Ciénaga Redonda) dan cuenta de una importante variabilidad temporal que se



puede relacionar con la dinámica propia del mecanismo de recarga en el área, lo que no hace aplicable, en esta situación específica, un análisis basado en la expresión de Darcy.

- Los resultados que se derivan de este análisis según la DGA dan cuenta de un descenso teórico de hasta 10,8 m, atribuible al bombeo desde los pozos de Pantanillo en una condición ambientalmente conservadora, en la sección misma de la vega Valle Ancho.
- Los antecedentes de terreno entregados por CMM en sus descargos y presentados por la misma DGA en su Ord. DGA 117/2015 dan cuenta que los potenciales descensos en zonas alejadas 2 Km hacia el sur de la vega de Valle Ancho (pozo MW-6) no pueden ser mayores a 4,0 m, lo que indica que en la zona misma de la vega dicho descenso no podría alcanzar los valores estimados por DGA.
- Lo anterior implica dos posibles alternativas: a) que la metodología de análisis presentada por DGA no es adecuada debido a que es muy conservadora, o b) que si fuera adecuada, los potenciales efectos del bombeo desde el campo de pozos de Pantanillo son menores a los que han sido estimados previamente.
- Es posible verificar entonces que en particular el descenso en el punto MW-22, localizado exactamente en la zona de la vega Valle Ancho, es muy menor a los rangos estimados por DGA para los descensos esperados en la zona debido a la reducción de caudal estimada en el rango entre 18,8 y 29,3 l/s.

Todo lo anterior indica que la metodología planteada por DGA no permite inferir, con base en la misma información disponible en la actualidad, que existan efectos adversos del bombeo desde el campo de pozos de Pantanillo sobre el sector en que se localiza la vega Valle Ancho.

## **12. Observaciones a las críticas formuladas al Modelo Hidrogeológico presentado por Compañía Minera Maricunga el año 2010**

En el informe de la DGA, particularmente en la Sección N° 3.4.2 se efectúa una crítica respecto al modelo de flujo de agua subterránea confeccionado por Golder y presentado por CMM respecto del área Pantanillo, con particular énfasis respecto a la habilidad que el mencionado modelo presentaría para predecir impactos en la vegetación presente en las zonas de Valle Ancho, Barros Negros y Ciénaga Redonda con motivo de la extracción de agua en el sector de Pantanillo.

Al respecto, debe tener en consideración que el mencionado modelo de agua subterránea fue incorporado en el RCA N° 268/2009 como una condición de aprobación (considerando N° 6.2) estableciéndose un tiempo extremadamente acotado para su elaboración y posterior presentación:

*“ a) Para evaluar y comprender la dinámica hídrica actual y futura del sector donde desarrolla su proyecto minero, el Titular realizará un estudio que analice en detalle la hidrología e hidrogeología del área, el que presentará a la DGA, Región de Atacama. Dicho Estudio se realizará previa presentación de sus contenidos y metodología, a la DGA, Región de Atacama. Luego serán remitidos a la DGA, Región de Atacama, y CONAMA, Región de Atacama, un informe parcial dentro de los 3 meses siguientes, contados desde la fecha de notificación de la RCA y un informe con los resultados finales a más tardar durante el **primer semestre del año 2010.**”*

Por su parte, el modelo presentado siempre fue señalado como “preliminar”, tomando en cuenta precisamente la falta de tiempo necesario para su desarrollo e implementación adecuada. De esta forma el modelo señalaba que “*con el propósito de evaluar los efectos hidrológicos de la operación existente y proyectada del campo de pozos de extracción de agua de Pantanillo*” se incluía una “*evaluación inicial de los efectos potenciales del campo de pozos en operación en los niveles de agua subterránea, efectos sobre el agua superficial (Río Astaburuaga); el balance general de agua subterránea y el tiempo para alcanzar el equilibrio luego de terminada la extracción de aguas*”.

Se señaló en ese entonces, que “*se requerirá el nivel del agua a largo plazo adicional de bombeo y los datos de frecuencia de predecir con confianza efectos hidrológicos específicos a largo plazo*” y que “*las mejoras en el modelo serán alcanzables con los datos de seguimiento a más largo plazo*”. Los comentarios de la DGA en la Sección 3.4.2 no parecen haber entendido el propósito, los objetivos y el enfoque con respecto al modelo hidrogeológico presentado por Golder el año 2010.

Como se puede apreciar, el modelo no fue concebido ni diseñado para evaluar impactos en las vegas. Por su parte, puede agregarse que el límite del modelo fue establecido a propósito aguas arriba de la Vega Valle Ancho, sin incorporarla de manera específica dentro de su área de modelación.

### **13. Modelo Hidrogeológico actualmente en confección por parte de CMM**

---

<sup>3</sup> Menos de 6 meses desde aprobada la RCA.

Por último, es del caso señalar que sobre la base de los datos geológicos e hidrogeológicos recogidos en los últimos años, actualmente CMM se encuentra confeccionando un modelo hidrogeológico detallado del acuífero aluvial de Ciénaga Redonda, el que se ha diseñado siguiendo los estándares de construcción de este tipo de modelos hidrogeológicos para su uso en evaluaciones ambientales, y que se reflejan en el Guía para Uso de Modelos de Aguas Subterráneas del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) del año 2012.

El estudio hidrogeológico fue la primera de cuatro partes de un programa desarrollado por CMM para mejorar las medidas de mitigación en la Vega Pantanillo. Este modelo se propuso originalmente a finales de 2012.

El trabajo comenzó en 2013, una vez obtenida la autorización de CONAF. El objetivo del informe era mejorar la comprensión del sistema en torno al sector de Pantanillo, extendiendo sus alcances hacia el norte.

La trayectoria general del estudio fue realizar primero la geofísica, con el objeto de entender mejor el medio ambiente subsuperficial y dirigir los esfuerzos de CMM para localizar mejor pozos de monitoreo adicionales. Con posterioridad, se instalaron pozos de monitoreo en los lugares más adecuados, con el fin de proporcionar información sobre las complejidades del sistema.

Como es de conocimiento de esta autoridad, la hidrogeología del subsuelo corresponde a un tema en extremo complejo. A su vez, se instalaron punteras en las Vegas al norte en 2013 y 2014 y desde entonces se han estado recogiendo datos.

Una serie de estudios de terreno y de gabinete han sido desarrollados en los últimos años para complementar los antecedentes necesarios para la implementación de este modelo hidrogeológico, entre los cuales se pueden citar:

- Levantamiento topográfico
- Construcción de nuevos pozos de monitoreo y punteras
- Levantamientos geológicos
- Perfiles geofísicos
- Secciones hidrogeológicas
- Pruebas de terreno para determinación de propiedades hidráulicas
- Análisis hidrogeoquímico

- Estimación de recarga
- Evolución temporal y espacial de niveles de agua subterránea

El desarrollo de un modelo hidrogeológico de la envergadura y relevancia que se necesita para abordar una situación como la planteada en el sector de Ciénaga Redonda requiere de un conjunto de antecedentes de terreno, junto con la perforación de pozos de monitoreo y su medición sistemática, así como otros estudios de gabinete, todos los cuales han sido desarrollados con posterioridad a la presentación del modelo hidrogeológico preliminar el año 2010. El cúmulo de antecedentes necesarios para la adecuada implementación de esta herramienta de análisis ha tomado un tiempo muy largo que se ha extendido hasta la fecha.

Adicionalmente, los estudios de terreno han requerido la solicitud de permisos especiales que han demorado en su tramitación, lo que también ha postergado – junto a la situación climática del área de estudio que sólo permite los trabajos de terreno en ventanas de tiempo acotadas – la etapa de preparación del modelo conceptual, que es el punto previo al desarrollo del modelo hidrogeológico.

Dicho estudio está en su etapa final de preparación, restando sólo algunas validaciones finales.

**Por tanto,**

**Sírvase Sr. Fiscal Instructor pido:** tener por evacuado el traslado requerido en la Resolución Exenta N°15, de 10 de diciembre de 2014 relativo a la formulación de observaciones por parte mi representada al Informe DGA.

**EN EL PRIMER OTROSÍ:** Se adjuntan al presente documento en formato digital los anexos señalados a lo largo del presente escrito.

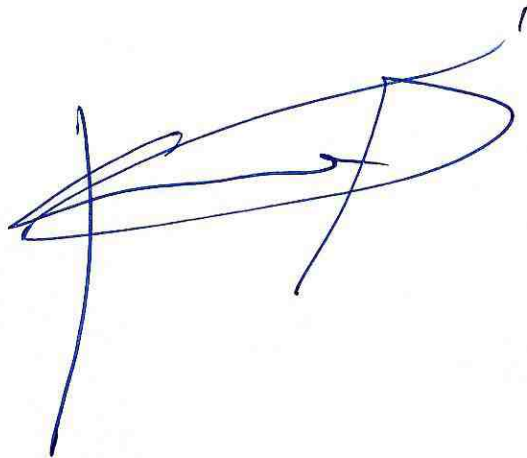
**Sírvase Sr. Fiscal Instructor pido:** tener por acompañados los documentos adjuntos.

**EN EL SEGUNDO OTROSÍ:** Tal como se ha señalado en reiteradas oportunidades, una visión más completa y clara de lo ocurrido en el área del proyecto Refugio y sus alrededores, se tendrá solo una vez que se disponga de herramientas de análisis como un modelo hidrogeológico, el que permite integrar los diversos aspectos geológicos, hidrológicos e hidrogeológicos disponibles en una herramienta que puede ser validada

mediante diversos mecanismos y procedimientos ampliamente aceptados a nivel de los estudios hidrogeológicos.

Dicho modelo hidrogeológico se encuentra *ad portas* de ser finalizado por el Consultor Golder. Por este motivo, y con miras a que esta autoridad cuente con todos los elementos de análisis necesarios para tomar una adecuada decisión dentro del presente procedimiento sancionatorio, esta parte solicita que se otorgue un plazo de 30 días hábiles para poder acompañar el mencionado documento al presente procedimiento sancionatorio.

**Sírvase el Señor Superintendente del Medio Ambiente:** acceder a lo solicitado, otorgando un plazo de 30 días hábiles para poder acompañar el modelo hidrogeológico actualmente en confección.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned in the lower right quadrant of the page.