



# SMA

Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

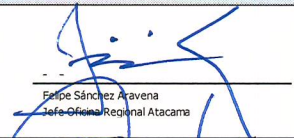
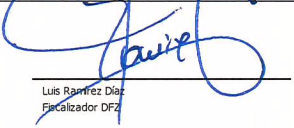
## INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### Examen de Información

### CASERONES

DFZ-2017-5947-III-RCA-EI

DICIEMBRE, 2017

	Nombre	Firma
Aprobado	Felipe Sánchez Aravena	 Felipe Sánchez Aravena Jefe Oficina Regional Atacama
Elaborado	Luis Ramírez Díaz	 Luis Ramírez Díaz Fiscalizador DFZ

## Contenido

1	RESUMEN.....	3
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE .....	5
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS .....	7
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	7
5	HECHOS CONSTATADOS .....	10
6	OTROS.....	52
7	CONCLUSIONES.....	59
8	ANEXOS.....	65

## 1 RESUMEN

El presente documento da cuenta del examen de la información realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente, en conjunto con la Dirección General de Aguas (DGA), Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) y el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), todos de la Región de Atacama. Los proyectos fiscalizados fueron “Proyecto Caserones” (RCA N° 13/2010) y “Actualización Mina Caserones” (RCA N°57/2014). La actividad comprende al examen de información del periodo junio de 2016 a junio de 2017.

El Proyecto Caserones consiste en la producción y venta de concentrado de cobre, cátodos de cobre y concentrado de molibdeno a partir de la explotación a rajo abierto. El mineral sulfurado es sometido a una etapa de chancado primario para posteriormente ser procesado en una planta concentradora, en la que se realizan las operaciones de molienda y flotación. El Proyecto considera depositar separadamente la fracción gruesa del relave (arenas) y la fracción fina del relave (lamas). Las arenas son depositadas en la Quebrada Caserones, mientras que las lamas son depositadas en la Quebrada La Brea.

La materia relevante objeto de la fiscalización incluyó:

- Alteración de la calidad del recurso hídrico.
- Afectación al patrimonio cultural.
- Alteración significativa de los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos.
- Captación de agua. Ejercicio de los derechos de aprovechamiento y caudal ecológico, cuando corresponda.
- Planes de Contingencia.

Entre los hechos constatados que representan hallazgos se encuentran:

- Infiltración permanente de aguas alteradas químicamente hacia los acuíferos de la Quebrada La Brea y Quebrada Caserones. Del mismo modo, hasta julio de 2017, el proyecto persiste en fase de remediación en ambas quebradas intermitentes. Cabe hacer hincapié que esta condición o escenario no ha sido evaluado ambientalmente, toda vez que el EIA del Proyecto Caserones no lo consideró como un escenario probable. Por lo anterior, se evidencia que las variables ambientales relacionadas con el recurso hídrico en la subcuenca Q. La Brea se están comportando de una forma distinta a la predicción ambiental.
- Cambios inducidos en la composición química del agua en el Sistema Hídrico río Ramadillas - río Pulido, tanto en el medio subterráneo como en el medio superficial. Lo anterior, se sustenta en el aumento de los valores de Conductividad Eléctrica registrados en estaciones de medición habilitadas a lo largo de la línea de escurrimiento principal del río Ramadillas. De hecho, según los registros de la Estación Fluviométrica D.G.A. Río Pulido en Vertedero, existe evidencia de cambios anormales en la calidad de las aguas del río Pulido en los parámetros de pH, Conductividad Eléctrica y Sulfatos, cuestión que coincide con el inicio de la depositación de relaves en los depósitos mineros del Proyecto Caserones.
- Extracción por sobre lo autorizado y establecido en la RCA N°13/2010, a saber: 1) Pozo BRW-01, registró una superación permanente al caudal de 6 l/s establecidos en la RCA, desde mayo de 2015 a mayo de 2017 se ha bombeado por sobre los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados (DAA), llegando a extraer en agosto de 2015 un peak con 22.1 l/s, situación que se mantiene para el año en curso, bombeando en enero del año 2017 un caudal de 15,7 l/s. 2); Pozo BRW-02, registró una superación permanente al caudal de 1 l/s establecidos en la RCA, desde julio de 2015 a la fecha se ha bombeado por sobre los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados, llegando a extraer en agosto de 2015 un peak con 3.1 l/s, situación que se mantiene para el año en curso, bombeando en junio del año 2017 un caudal de 2 l/s.
- Cambio en la propuesta de la batería de pozos que sustentan el control de infiltración propuesto en la RCA N°13/2010 y su consecuente manejo de recirculación de aguas en el depósito de lamas, Q. La Brea. Específicamente, se construyó una batería adicional de pozos denominados PRLB 1 al 9 (9 pozos) los cuales se encuentran operativos, situación que se contrapone a los considerandos establecidos en la RCA N°13/2010.
- Construcción de barrera hidráulica emplazada entre el pie de muro La Brea y la zanja corta fugas. Dicha barrera consta de 5 pozos denominados PRLB 10 al 14. Por consiguiente, la evaluación del impacto ambiental “alteración de la calidad de las aguas subterráneas del acuífero de la Brea” ha sido subestimado en la evaluación ambiental del proyecto Caserones.
- Extracción no autorizada de aguas subterráneas desde los pozos: 1) PRLB 1 al 9 (caudal bombeado promedio 41,6

l/s). 2) PRLB 10 al 14 (caudal bombeado promedio 119 l/s.)

- Afloramiento de agua al pie del muro del Depósito de Lamas, en una longitud de cien metros, a una altura de cinco metros sobre el nivel del terreno natural.

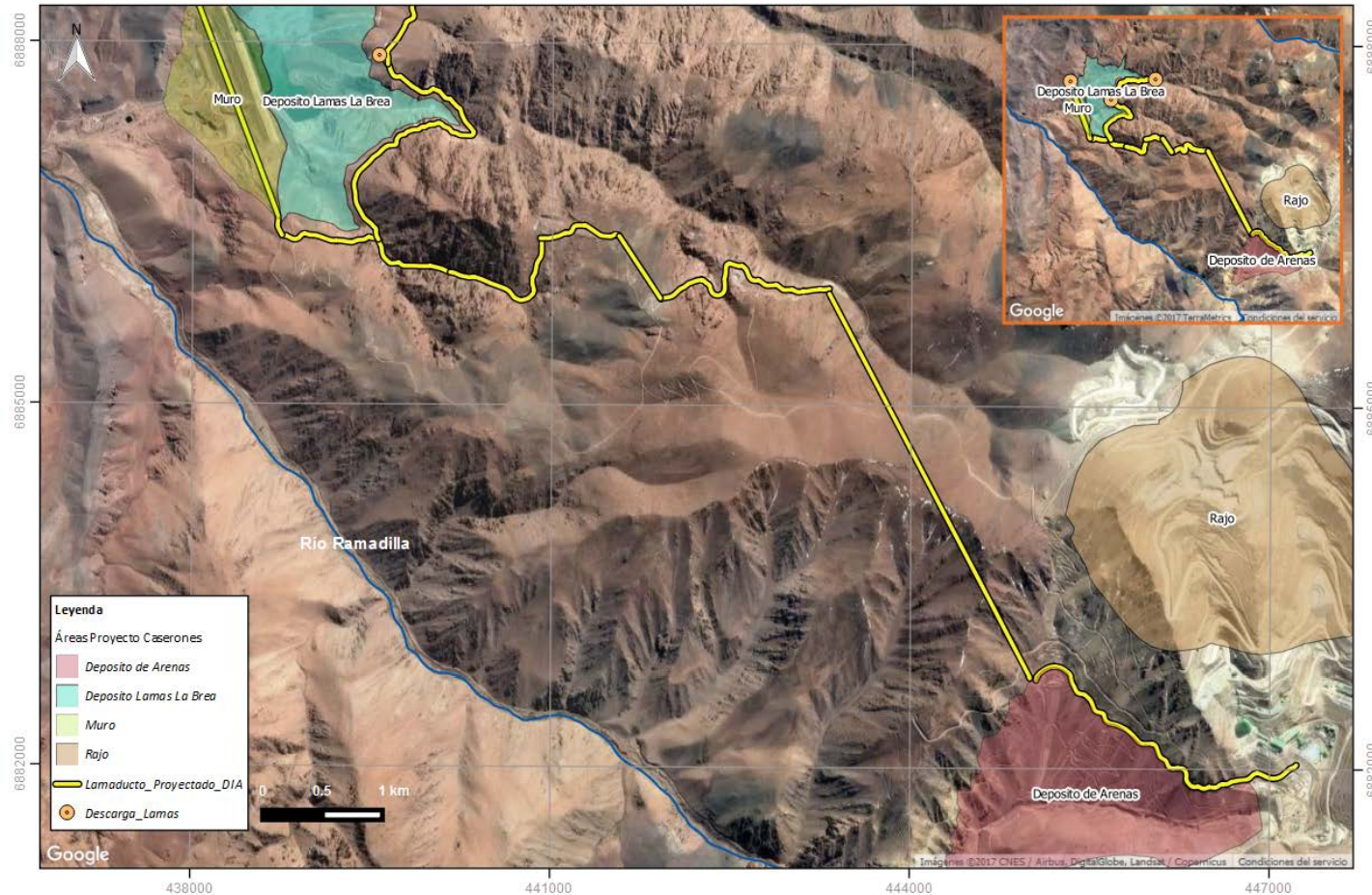
## 2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

### 2.1 Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable:</b> CASERONES	<b>Estado operacional de la Unidad Fiscalizable:</b> En operación
<b>Región:</b> Atacama	<b>Ubicación específica de la unidad fiscalizable:</b> El Proyecto se emplazará en la III Región de Atacama, Provincia de Copiapó, Comuna de Tierra Amarilla. El yacimiento minero se encuentra ubicado aproximadamente a 160 km al sureste de la Ciudad de Copiapó a una altura media de 4.300 m.s.n.m.
<b>Provincia:</b> Copiapó	
<b>Comuna:</b> Tierra Amarilla	
<b>Titular de la unidad fiscalizable:</b> SCM Minera Lumina Copper Chile.	<b>RUT o RUN:</b> 9.9531.960-8
<b>Domicilio Titular:</b> Av. Andrés Bello 2687 Piso 4, Santiago	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:hmuno@caserones.cl">hmuno@caserones.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> +56 2 24322500
<b>Identificación representante legal:</b> Ricardo López Vergara	<b>RUT o RUN:</b> 8.822.134-6
<b>Domicilio representante legal:</b> Av. Andrés Bello 2687 Piso 4, Santiago	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:hmuno@caserones.cl">hmuno@caserones.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> +56 2 24322500

## 2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Plano de ubicación local (Fuente: Elaboración propia).



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84

Huso: 19

UTM N: 6.885.274

UTM E: 448.557

Ruta de acceso: El yacimiento minero se encuentra ubicado aproximadamente a 160 km al sureste de la Ciudad de Copiapó a una altura media de 4.300 m.s.n.m.

### 3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	RCA	13	13-01-2010	COREMA Región de Atacama	Proyecto Caserones	Las siguientes consultas de pertinencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• N° 427/2010, no obliga al Titular a ingresar al SEIA.</li> <li>• N° 102/2011, no obliga al Titular a ingresar al SEIA.</li> <li>• N° 692/2011, no obliga al Titular a ingresar al SEIA.</li> <li>• N° 720/2011, no obliga al Titular a ingresar al SEIA.</li> <li>• N° 720/2011, no obliga al Titular a ingresar al SEIA.</li> <li>• N° 1136/2011, obliga al Titular a ingresar al SEIA.</li> <li>• N° 094/2013, no obliga al Titular a ingresar al SEIA.</li> <li>• Res. Ex. N° 014/2014, no obliga al Titular a ingresar al SEIA.</li> </ul>
2	RCA	57	07-03-2014	COREMA Región de Atacama	Modificación Proyecto Caserones	Sin observaciones

### 4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

#### 4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Según Resolución Exenta N° 1210 de fecha 27 de diciembre de 2016, que fija el Programa y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2017. Modificada mediante RES. Exenta N°1106 de fecha 15 de septiembre de 2017.
	No programada	Denuncia
		Autodenuncia
		De Oficio
		Otro
		Motivo:



## 4.2 Revisión Documental

### 4.2.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
27359	Nivel del embalse Lautaro	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/27359">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/27359</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
38351	Nivel del embalse Lautaro	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/38351">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/38351</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
40347	Nivel del embalse Lautaro	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/40347">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/40347</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
45418	Nivel del embalse Lautaro	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/45418">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/45418</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
51436	Nivel del embalse Lautaro	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/51436">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/51436</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
59087	Nivel del embalse Lautaro	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/59087">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/59087</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
54563	Modelo Hidrogeológico	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/54563">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/54563</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
57812	Modelo Hidrogeológico	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/57812">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/57812</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
60949	Modelo Hidrogeológico	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/60949">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/60949</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
52581	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/52581">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/52581</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
52665	Plan Monitoreo	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/52665">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/52665</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo



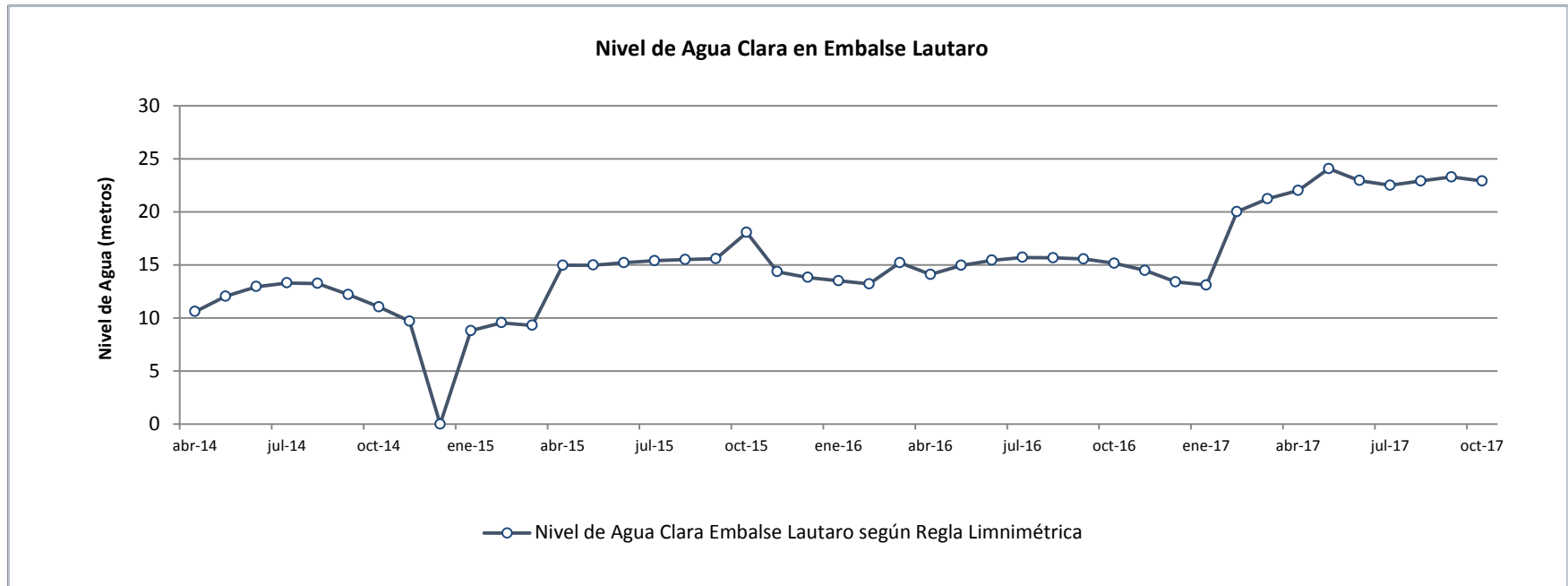
	Robusto			
53701	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/53701">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/53701</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
54604	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/54604">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/54604</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
54648	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/54648">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/54648</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
56319	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/56319">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/56319</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
57057	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/57057">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/57057</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
57119	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/57119">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/57119</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
58378	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/58378">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/58378</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
59253	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/59253">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/59253</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
59951	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/59951">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/59951</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
60562	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/60562">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/60562</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
61215	Plan Monitoreo Robusto	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/61215">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/61215</a>	DGA	Respuesta fuera de plazo
40348	Informe Dental Colla	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/40348">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/40348</a>	CONADI	Respuesta fuera de plazo
42432	Monitoreo Anual Arqueológico 2015	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/42432">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/42432</a>	CONADI, CMN	CONADI respuesta fuera de plazo, CMN no responde.

## 5 HECHOS CONSTATADOS

### 5.1 Nivel de Agua del Embalse Lautaro

Número de hecho constatado: 1								
Documentación Revisada: ID: 27359; 38351; 40347; 45418; 51436; 59087.								
Exigencia (s):								
<p><b>Considerando 8.VIII.1 letra e) RCA N°13/2010 en relación con “Monitoreo del Embalse Lautaro”</b></p> <p>Monitoreo del Embalse Lautaro: Riesgo/impacto: aluviones, avalanchas y grandes crecidas/efectos sobre instalaciones o medio Natural Monitoreo propuesto: El seguimiento consiste en una inspección del nivel de agua clara del embalse, respecto de la revancha. Se realizará una inspección semestral e inspección especial luego de lluvias.</p>								
Resultado (s) examen de Información:								
a. Tabla resumen:								
Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica	
Se presentan los reportes requeridos	x			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	x			
Reportes son presentados dentro de plazo	x			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración			x	
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	x			Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos			x	
Se reportan todos los parámetros solicitados	x			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado			x	
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	x			Otros			X	
b. Del examen de información de la documentación revisada, es posible indicar que:								
<p>i) Mediante ORD ORA N° 370 de fecha 07 de noviembre de 2017 (Anexo N°1) se solicitó a la Dirección General de Aguas región de Atacama, realizar análisis de la información contenida en los seguimientos ambientales para el periodo 2014 a 2017. La respuesta se recibe a través de ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017 (Anexo N°6). En relación con lo referido al Reporte del Nivel de Agua del Embalse Lautaro, el Servicio señala que: <i>“Respecto del informe denominado resultado de nivel embalse Lautaro Medición semestral Periodo 2014-2017, este Servicio no presenta observaciones, principalmente debido a que dicho documento es un reporte de carácter referencial”.</i></p>								
<p>ii) En complemento a lo anteriormente señalado por el Servicio, esta Superintendencia concluye que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El Titular, para el periodo abril de 2014 a octubre de 2017 ha presentado 6 informes correspondientes a reportes semestrales los cuales incluyen datos de nivel del embalse Lautaro (metros), para ello las empresas consultoras encargadas del levantamiento de la información, han acudido al sector de emplazamiento del embalse Lautaro, para verificar mediante inspección ocular la regla limnimétrica. Se hace hincapié en que las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFAS) deben considerar inspectores ambientales en las materias relacionadas con el compromiso ambiental, se hace el alcance porque en los reportes técnicos no se hace mención a este punto.</li> <li>- Los datos reportados en el periodo indicado precedentemente dan cuenta que a la fecha el Titular ha dado cumplimiento a lo exigido en la RCA. (ver gráfico N°1)</li> </ul>								

## Registro



**Gráfico 1.**

**Fuente:** Elaboración propia con antecedentes provistos por el Titular en reporte de seguimiento ambiental identificados con el ID: 27359; 38351; 40347; 45418; 51436; 59087.

**Descripción medio de prueba:** Datos de nivel de agua del embalse Lautaro durante el periodo abril de 2017 a octubre de 2017.

## 5.2 Actualización Modelo Hidrogeológico

Número de hecho constatado: 2

Documentación Revisada: ID: 54563; 57812; 60949.

Exigencia (s):

**Considerando VI.1 letra a), pág. 88, RCA N°13/2010 en relación con “Actualización Modelo Hidrogeológico”**

*El Titular deberá validar el modelo hidrogeológico con una frecuencia anual, o eventualmente de ser necesario a una frecuencia mayor, para lo cual deberá informar oportuna y detalladamente sobre la materia a esta Dirección.*

Resultado (s) examen de Información:

a. Tabla resumen:

Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica
Se presentan los reportes requeridos	x			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	x		
Reportes son presentados dentro de plazo	x			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración	x		
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	x			Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos			x
Se reportan todos los parámetros solicitados	x			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado			x
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	x			Otros			

b. Del examen de información de la documentación revisada, es posible indicar que:

i) Mediante ORD ORA N° 370 de fecha 07 de noviembre de 2017 (Anexo N°1) se solicitó a la Dirección General de Aguas región de Atacama, realizar análisis de la información contenida en los seguimientos ambientales para el periodo 2015 a 2017. La respuesta se recibe a través de ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017 (Anexo N°6). Respecto al Reporte de Actualización del Modelo Hidrogeológico, el Servicio señala que: *“en relación a la serie de documentos denominados Actualizaciones del Modelo Hidrogeológico Cuenca Alta del Río Copiapó Periodo 2015-2017, cabe señalar que, en su revisión este Servicio concentró sus observaciones respecto del informe referido al año 2017, ello sin perjuicio del efectivo examen de las versiones previas. Así entonces, esta Dirección Regional tiene las siguientes consideraciones sobre esta última actualización:*

- *A modo general, indicar que la representación cualitativa realizada a través del refinamiento del modelo conceptual del sistema hídrico sometido a simulación es aceptable.*

- *Según los estadígrafos incluidos en apartado 5.2.3 del informe correspondiente al año 2017, es posible indicar que, la modelación realizada cumple con los*

estándares y consideraciones establecidas en la denominada Guía para el uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA. Por ejemplo, teniendo en cuenta que un Error Medio Absoluto<sup>1</sup> (MAE, por su sigla en inglés) igual a 5% puede ser considerado como un umbral del error aceptable, la actualización del modelo hidrogeológico examinada presenta un MAE Normalizado de 0,33%, por tanto cumple efectivamente con lo requerido.

- Asimismo, según lo indicado en la Tabla 5-1 del informe en comento, el balance de masa (diferencia porcentual entre las entradas y salidas del modelo) realizado con motivo de la modelación hidrogeológica sometida a examen, cumple con el error máximo de cierre, el cual debe ser en cualquier circunstancia menor al 1%. En este caso, es inferior al 0,1%.
- Sin perjuicio de lo anterior, cabe resaltar lo indicado en el Numeral 7 del precitado informe de actualización, denominado Resumen y Conclusiones, esto es que (Textual) “Las simulaciones de los escenarios con y sin proyecto se efectuaron con los parámetros hidráulicos obtenidos del modelo numérico actualizado y calibrado, considerando una extensión del período de simulación entre Enero-2017 a Dic-2017. De este modo, para cada uno de los escenarios evaluados se simuló el período de calibración (Enero 1986 a Diciembre 2016) y de simulación predictiva (Enero 2017 a Diciembre 2017). Los resultados obtenidos desde estas simulaciones alimentan a los reportes trimestrales del PMR, en particular la información de cota de napa (m.s.n.m) con y sin proyecto, la cual es posteriormente procesada para calcular el descenso simulado que es utilizado para verificar la activación del PMD contra los descensos reales. El detalle del procesamiento específico de esta información es incluido en los informes trimestrales correspondientes” (Énfasis Agregado). Al respecto, se hace presente que, la actualización del modelo hidrogeológico efectivamente es un insumo fundamental para efectos de refinar y desarrollar el seguimiento ambiental hídrico del Proyecto Caserones, cuyo objetivo general es prevenir la concentración excesiva de los descensos de niveles piezométricos con motivo de la explotación de la batería de pozos que el proyecto minero en comento utiliza para suministrarse de agua fresca, lo cual se traduce en términos formales en el denominado Plan de Manejo Dinámico, parte del Plan de Monitoreo Robusto-Parte Cantidad. Sobre esto último, es importante resaltar que, dentro de la serie de documentos encomendados a esta Dirección Regional por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente vinculadas al seguimiento ambiental del Proyecto Caserones, no se encuentran los informes relativos al seguimiento del Plan de Manejo Dinámico, razón por la cual se desconoce si la frase del Titular citada precedentemente ha sido efectiva, así como también si los comportamientos piezométricos se han ajustado a los rangos normales definidos en la evaluación ambiental.
- En sintonía con lo anterior, y de la revisión de la serie de graficas de simulación de niveles piezométricos incluidos en el Numeral 6.3 del Informe en comento, es imperativo dar cuenta de la evidencia de una serie de pozos de monitoreo que han presentado niveles observados (reales medidos) con cotas significativamente inferiores a las definidas en las simulaciones (ya sea con o sin Proyecto), siendo éstos pozos los denominados: PMR-03, PMR-04, PMR-05, PMR-22, PER-2, PMR-23, PMR-24, PMR-25, SANANTONIO, PMR-26, PMR-30, PMR-31. Sobre la materia, cabe resaltar que, de estos 12 pozos, 9 (es decir el 75%) se emplazan en el sector 3 del modelo hidrogeológico del proyecto, el cual a su vez coincide con el denominado Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó N°2 Embalse Lautaro- La Puerta. Por lo tanto, en vista de que dicha zona hidrogeológica es sometida a explotación intensiva de aguas subterráneas mediante las instalaciones de captación asociadas al Proyecto Caserones, resulta necesario analizar las causas de dichos comportamientos piezométricos reales y como el modelo hidrogeológico actualizado los recogió o no, cuestión que en los antecedentes tenidos a la vista no se realizó. De hecho, tal y como ya se indicó, la instancia de análisis idónea para estas materias debe ser necesariamente el informe asociado al Plan de Manejo Dinámico.
- A mayor abundamiento, es importante hacer presente que, este Servicio se pronunció conforme respecto del denominado Plan de Monitoreo Robusto-Parte Cantidad y Cantidad, ello mediante el Ord. D.G.A. Atacama N°302, de 30 de mayo de 2016 (Anexo N°7). Dicho Plan, en su Numeral 5, indica que (Textual): “Se

<sup>1</sup> Error Medio Absoluto: Un MAE igual a 5% de la diferencia máxima de niveles piezométricos observada en la zona puede ser considerada como una cota máxima del error aceptable. Guía para el uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA.

emitirán informes trimestrales con seguimiento mensual que contenga la siguiente información: (a) Niveles piezométricos, Caudales Promedio, máximo y mínimo, y volumen extraído mensual de los pozos de extracción; (b) Niveles piezométricos en los pozos de observación; (c) Caudales superficiales; y (d) Acciones resultantes de la aplicación del PMD. “.

Así las cosas, mediante el Ord. DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, el Servicio concluye que “La actualización del Modelo Hidrogeológico para el año 2017 presentado por el Titular cumple con los estándares y requerimientos técnicos establecidos en la Guía para el uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA”.

### 5.3 Alteración de la calidad del recurso hídrico

#### 5.3.1 Alteración de la calidad de las aguas (Plan de Monitoreo Robusto – Calidad)

##### 5.3.1.1 Depósito de Lixiviación (Dump Leach)

<b>Número de hecho constatado: 3</b>							
<b>Documentación Revisada:</b> ID: 54563; 57812; 60949; 52581; 52665; 53701; 54604; 54648; 56319; 57057; 57119; 58378; 59253; 59951; 60562; 61215.							
<b>Exigencia (s):</b>							
<p><b>Considerando 7.1 Numeral VII.1 RCA N°13/2010 en relación a “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, de Riesgos y Contingencias Presentadas por el Titular del Proyecto: Recurso Hídrico Calidad Aguas”</b>  <i>(...) En la Quebrada La Brea y Quebrada Q. Caserones, con el fin de contar con un sistema de monitoreo que dé inicio al sistema de remediación se construirán pozos de monitoreo con medición en línea de parámetros físico-químicos como pH, temperatura y sólidos disueltos. Además, se controlarán parámetros de la norma de calidad de agua para riego NCh 1333 en los puntos ubicados aguas arriba de las obras que pudieran generar algún tipo de contaminación y en los puntos de monitoreo en línea de parámetros. Además, se contará con otros pozos que permitirán evaluar la efectividad de la remediación.</i></p> <p><b>Considerando 8, Punto VII.1, letra c.2, RCA 13/2010, en relación al “Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el EIA y sus Adendas: Recurso Hídrico – Alerta Temprana”.</b>  <i>Pozos de monitoreo aguas subterránea para alerta temprana: Los puntos a medir calidad se muestran en la tabla 4.1, del Anexo 51, adenda I. Aguas abajo del depósito de lixiviación: LXM2. Se desarrollará un monitoreo en línea de pH, T°, SDT con el fin de identificar cualquier tipo de infiltración que pudiera deteriorar la calidad de agua en estos sectores.</i></p>							
<b>Resultado (s) examen de Información:</b>							
a. Tabla resumen:							
<b>Ítem</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Aplica</b>	<b>Ítem</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Aplica</b>

Se presentan los reportes requeridos	x		Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	x	
Reportes son presentados dentro de plazo	x		Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración	x	
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	x		Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos	x	
Se reportan todos los parámetros solicitados	x		Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado	x	
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	x		Otros		

- b. Del examen de información de la documentación revisada realizado por esta Superintendencia, es posible concluir que en el sector de monitoreo del pozo LMX-02 no se observan variaciones en la concentración de los parámetros considerados en la evaluación de la condición de alerta temprana.
- Es así como el pH y la CE no han presentado variaciones en relación con los años anteriores, (ver registro N°1)
  - Por otra parte y complementando lo anteriormente señalado se puede apreciar que para los parámetros sulfato y cobre no se presentan tendencias que indiquen presencia de infiltraciones para el sector de quebrada Caserones, esto según los monitoreos del pozo LMX-02. (ver registro N°2)



## Registro

Tabla 14. CE y pH Pozo LXM-02.

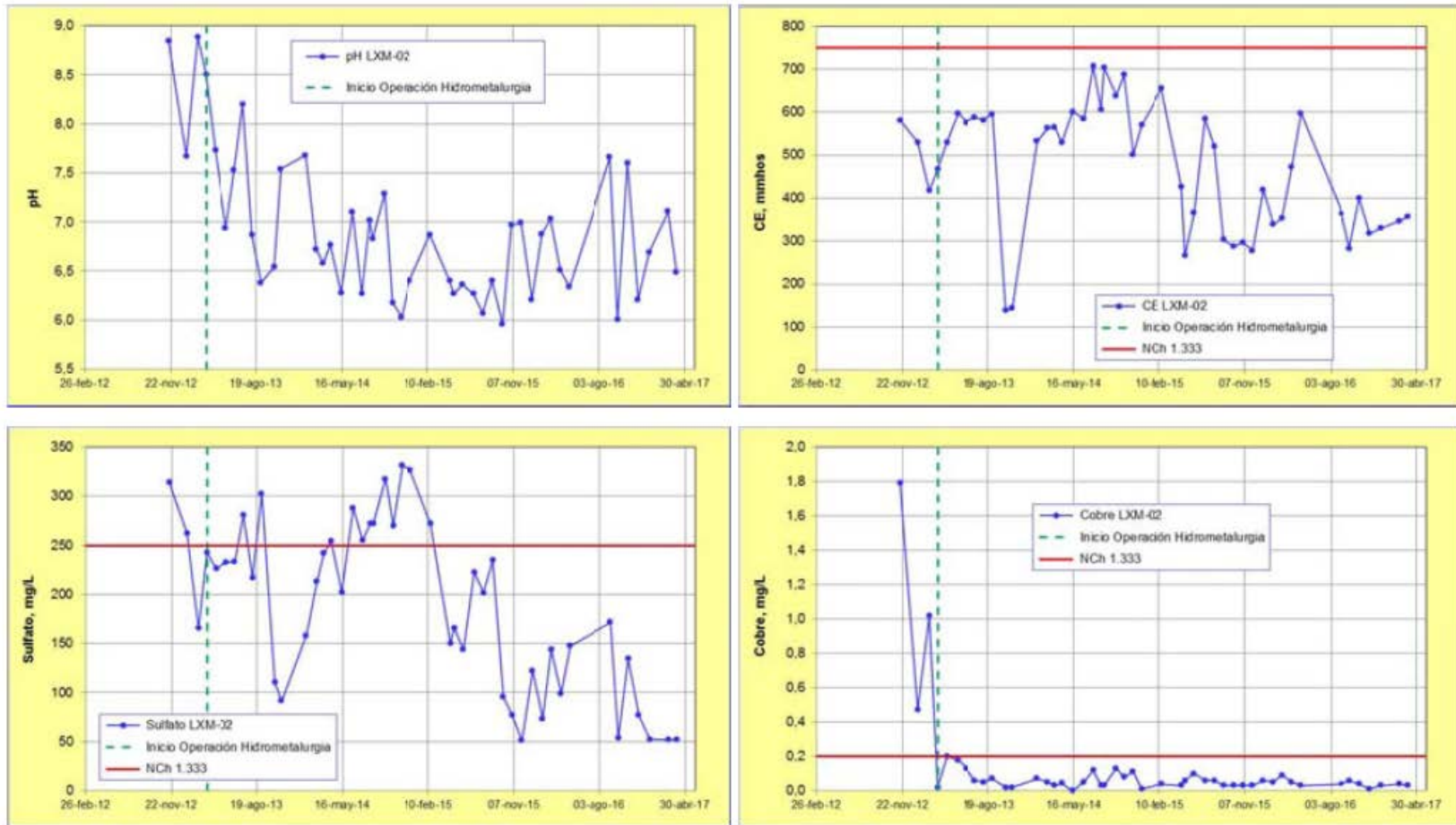
Fecha	CE mS/cm	pH
01-jul	0,49	8,26
02-jul	0,49	8,27
03-jul	0,50	8,28
04-jul	0,50	8,28
05-jul	0,50	8,28
06-jul	0,50	8,29
07-jul	0,50	8,26
08-jul	0,50	8,27
09-jul	0,50	8,27
10-jul	0,50	8,25
11-jul	0,50	8,23
12-jul	0,50	8,21
13-jul	0,50	8,18
14-jul	0,50	8,22
15-jul	0,50	8,26
16-jul	0,50	8,23
17-jul	0,50	8,14
18-jul	0,50	8,13
19-jul	0,50	8,14
20-jul	0,50	8,14
21-jul	0,50	8,17
22-jul	0,50	8,13
23-jul	0,50	8,10
24-jul	0,50	8,13
25-jul	0,50	8,15
26-jul	0,50	8,20
27-jul	0,50	8,19
28-jul	0,50	8,20
29-jul	0,50	8,18
30-jul	0,50	8,18
31-jul	0,50	8,17
<b>Total</b>	<b>0,50</b>	<b>8,21</b>

Registro 1.

Fuente: Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental ID 61215.

Descripción medio de prueba: En registro se aprecia datos de CE y pH, capturados de forma diaria en el Pozo LMX-02 para el mes de julio de 2017.

## Registro



**Figura 9. pH, CE, Sulfato y Cu en Pozo LXM-02.**

**Registro 2.**

**Fuente:** Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental ID 59951.

**Descripción medio de prueba:** En registro se aprecia tendencia de parámetros: CE, pH, Sulfato y Cobre en el Pozo LMX-02 para el periodo noviembre de 2012 hasta abril de 2017.

### 5.3.1.2 Depósito de Arenas

Número de hecho constatado: 4

Documentación Revisada: ID: 54563; 57812; 60949; 52581; 52665; 53701; 54604; 54648; 56319; 57057; 57119; 58378; 59253; 59951; 60562; 61215.

#### Exigencia (s):

**Considerando 4.2, punto II.2, letra c, RCA 13/2010, en relación con la “Descripción del Proyecto: Área de Procesos - Depósito de Arenas y Recuperación de Agua”.**

*La fracción gruesa del relave (arenas) será depositada en el depósito de arenas, en la parte baja de la quebrada Caserones (...).*

*El agua recuperada de las arenas será captada mediante drenes, y luego serán conducidas gravitacionalmente a la sentina de recuperación de filtraciones. En caso de falla en el sistema de bombeo de la sentina las aguas serán acumuladas en una piscina de aproximadamente 7.500 m<sup>3</sup>, al pie del depósito. Estas piscinas contemplan una protección con geomembrana, geotextil, y geomembrana superior, y un sistema de detección de fugas (Geonet). La operación de la piscina considerará los equipos necesarios para garantizar que la operación del sistema de recirculación de aguas de drenaje sea tal que no se produzcan vertimientos al río Ramadillas.*

**Considerando 4.2, punto II.7, letra b.2, RCA 13/2010, en relación con la “Descripción del Proyecto: Descripción de la Fase de Operación - Área de Procesos - Depósito de Arenas y Recuperación de Agua”.**

*Sus características principales son (...) El agua que drenará de las arenas (cerca de un 70%) será captada aguas abajo del depósito e impulsada a la planta concentradora de la forma descrita en la sección II.2.2.C. Al pie del depósito se dispone de un sistema de control de filtraciones (zanja cortafuga e inyecciones de lechada de cemento).*

**Considerando 7, punto VII.1, letra c.2, RCA 13/2010, en relación con las “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación de Riesgos y Contingencias: Recurso Hídrico Calidad del Agua – Sistema de Control de Infiltraciones – Depósito de Arenas”.**

*Se dispondrá de un sistema de control de filtraciones, que interceptará las filtraciones que no son captadas por los drenes, constituido por una zanja cortafugas e inyecciones de lechada de cemento. La zanja cortafugas se ubicará aguas abajo del muro de pie del acopio de arenas, específicamente aguas debajo de la piscina colectora de filtraciones. La zanja cortafuga tiene un espesor de 26 m. en la parte central (...)*

**Considerando 8, Punto VIII.1, letra c.2, RCA 13/2010, en relación al “Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el EIA y sus Adendas: Recurso Hídrico – Alerta Temprana”.**

*Pozos de monitoreo aguas subterránea para alerta temprana: Los puntos a medir eficiencia de remediación se muestran en la tabla 4.1, del Anexo 51, adenda I. Aguas arriba del depósito de arenas: DAM1 (...) Los pozos de monitoreo, ubicados aguas arriba de cada una de las instalaciones del proyecto Caserones, deben permitir el muestreo de aguas desde su interior, instalación de sistemas de detección en tiempo real de variaciones en los principales parámetros del acuífero (pH, conductividad, etc.) y medición de niveles.*

**Considerando 8, Punto VIII.1, letra c.2, RCA 13/2010, en relación al “Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el EIA y sus Adendas: Recurso Hídrico – Alerta Temprana”.**

*Pozos de monitoreo aguas subterránea para alerta temprana: Los puntos a medir eficiencia de remediación se muestran en la tabla 4.1, del Anexo 51, adenda I. Aguas abajo del depósito de arenas: DAM2 (...). En los pozos de alerta temprana se desarrollará un monitoreo en línea de pH, T°, SDT con el fin de identificar cualquier tipo de infiltración que pudiera deteriorar la calidad de agua en estos sectores.*

**Resultado (s) examen de Información:**

a) Tabla resumen:

Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica
Se presentan los reportes requeridos	x			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	x		
Reportes son presentados dentro de plazo	x			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración	x		
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	x			Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos		x	
Se reportan todos los parámetros solicitados	x			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado		x	
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	x			Otros			

b) Del examen de información de la documentación revisada, es posible indicar que:

i) Mediante ORD ORA N° 370 de fecha 07 de noviembre de 2017 (Anexo N°1) se solicitó a la Dirección General de Aguas región de Atacama, realizar análisis de la información contenida en los seguimientos ambientales para el periodo 2016 a 2017. La respuesta se recibe a través de ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017 (Anexo N°6). En relación al caso referido Plan de Monitoreo Robusto – Parte Calidad, el Servicio señala lo siguiente:

- Respecto a la Quebrada Caserones, lugar donde se emplaza el Depósito de Arenas, se revisaron los antecedentes incluidos en el denominado Informe Plan de Monitoreo Robusto-Parte Calidad, año 2017, los cuales dan cuenta de la continua superación de los umbrales que activan la fase de remediación, en particular, respecto de los pozos denominado CRW-01 y PBC-08 (Alerta + Remediación), ello en cuanto a determinados parámetros de estado hidroquímico vinculados a operaciones mineras de cobre (Básicamente, pH, SDT, Conductividad Eléctrica, Concentración de Cu, Sulfato y Fierro). Para el caso en análisis, a continuación en el GRAFICO N°1 (ver registro N°3) se evidencia que durante el año 2017, el estado hidroquímico del pozo CRW-01 superó durante las 14 mediciones (2 mensuales desde Enero a Julio) tanto el Umbral de Alerta Temprana (en adelante UAT) como el Umbral de Remediación (en adelante URM) definido en el PMR-Calidad para los parámetros Conductividad Eléctrica y Sulfatos. Del mismo modo, resaltar también que se presentó a lo menos 1 registro de superación en los parámetros pH, Arsénico, Cobre y Fierro.

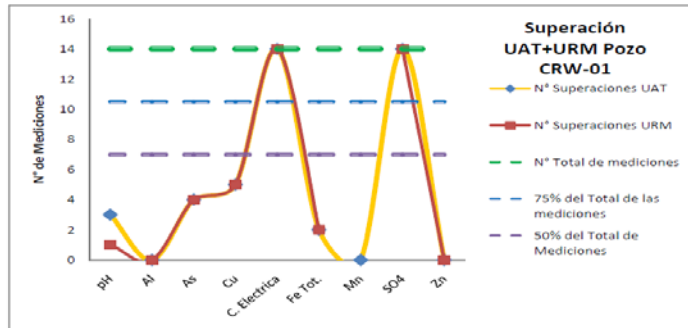
- Por su parte, respecto del pozo de monitoreo denominado PBC-08, éste también registró superaciones de los umbrales UAT y URM, pero esta vez en todos los parámetros críticos. Por ejemplo, como puede notarse en el GRAFICO N°2 (ver registro N°4), el indicador pH evidencia superación de ambos umbrales (UAT + URM) en aproximadamente el 75% del total de todas las mediciones realizadas entre enero y julio del año 2017. Del mismo modo, se superaron los umbrales en más del 50% del total de mediciones (Enero-Julio 2017) para los parámetros de Conductividad Eléctrica, Manganeso y Sulfatos.

ii) Análisis de gabinete Superintendencia del Medio Ambiente: En complemento de la revisión realizada por la DGA, esta Superintendencia analizó los antecedentes referidos a los compromiso asociados al Depósito de Arenas y recuperación de aguas de la resolución de calificación ambiental N°13/2010, concluyendo que:

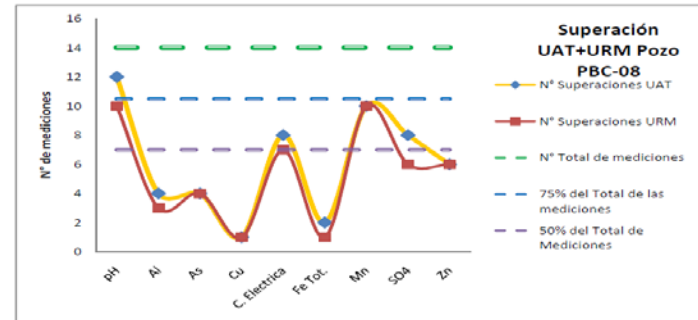
- En relación con el parámetro Sulfato (Pozo PBC-08), es posible indicar que desde que inició la etapa de operación de la Planta Concentradora del Proyecto Caserones, este se ha proyectado al alza, llegando a estar en rangos de 1000 – 1200 mg/l. (ver registro N°5, N°7 y N°8)

- En el pozo de eficiencia de remediación PBC-06B ubicado en el acuífero bajo el río Ramadillas aguas debajo de la quebrada Caserones, se mantiene la tendencia ascendente en la concentración de sulfato que en julio se sitúa en torno a 1300 mg/l. El pozo de eficiencia de remediación P3-TR ubicado en el mismo acuífero aguas abajo del pozo PBC-06B no presenta variaciones con respecto al valor histórico de 200 mg/l. (Ver registro N°6)

## Registros



**GRÁFICO N°1:** Número de superaciones de UAT y URM respecto de las 14 mediciones efectuadas durante el 2017 en el pozo CRW-01. Sector Quebrada Caserones.



**GRÁFICO N°2:** Número de superaciones de UAT y URM respecto de las 14 mediciones efectuadas durante el 2017 en el pozo PBC-08. Sector Quebrada Caserones.

**Registro 3.**

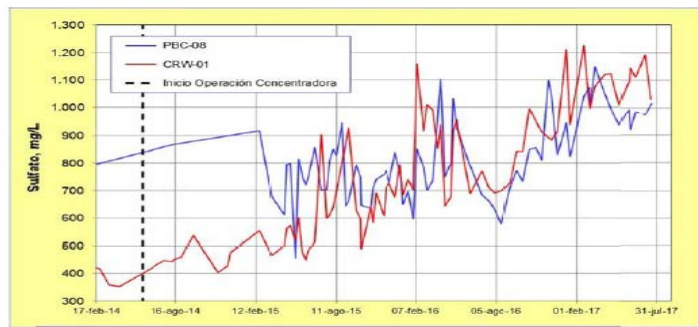
**Fuente:** Anexo 6, ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, reporte técnico seguimiento ambiental.

**Descripción medio de prueba:** Número de superaciones de UAT y URM respecto de las 14 mediciones efectuadas durante el 2017 en el pozo CRW-01. Sector Quebrada Caserones.

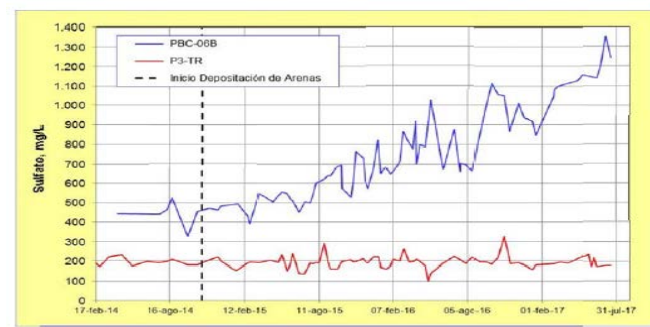
**Registro 4.**

**Fuente:** Anexo 6, ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, reporte técnico seguimiento ambiental.

**Descripción medio de prueba:** **Respuesta** Número de superaciones de UAT y URM respecto de las 14 mediciones efectuadas durante el 2017 en el pozo PCB-08.



**Figura 7. Sulfato Pozos PBC-08 y CRW-01.**



**Figura 13. Sulfato Pozos PBC-06B y P3-TR.**

**Registro 5.**

**Fuente:** Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental ID 61215.

**Descripción medio de prueba:** Se aprecia comportamiento del parámetro Sulfato en Pozos PCB-08 y CRW-01.

**Registro 6.**

**Fuente:** Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental ID 61215.

**Descripción medio de prueba:** Se aprecia comportamiento del parámetro Sulfato en Pozos PCB-06B y P3-TR.

Registros

Tabla 15. Datos Pozo PBC-08.

Parámetro	Unidad	UAT	URM	04-jul-17	18-jul-17
Alcalinidad total	mg/l	NA	0,02*	5,10	4,30
Aluminio	mg/l	3,98	4,30	2,74	2,92
Arsénico	mg/l	NA	0,006*	0,002	0,001
Baño	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Berilio	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Boro	mg/l	NA	0,02	0,06	0,17
Cadmio	mg/l	NA	0,043	0,018	0,021
Cianuro	mg/l	NA	0,05*	<0,02	<0,02
Cloruro	mg/l	10,9	12,0	49	55
Cobalto	mg/l	0,09	0,10	0,11	0,11
Cobre	mg/l	12,19	14,00	2,42	1,88
Cromo	mg/l	0,09	0,10	<0,05	<0,05
Fluoruro	mg/l	2,82	3,19	2,1	2,1
Hierro	mg/l	59,3	61,8	17,7	24,4
Litio	mg/l	0,09	0,10	0,05	0,05
Manganeso	mg/l	3,78	3,88	4,17	4,31
Mercurio	mg/l	NA	0,001*	<0,0005	<0,0005
Molibdeno	mg/l	NA	0,01*	<0,005	<0,005
Níquel	mg/l	0,11	0,12	<0,05	<0,05
Plata	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Plomo	mg/l	NA	0,05*	<0,05	<0,05
Selenio	mg/l	NA	0,004*	<0,001	<0,001
Sodio porcentual	%	15,7	16,4	10,3	11,4
SDT	mg/l	1.317	1.355	1.808	1.689
Sulfato	mg/l	896	939	975	1.016
Vanadio	mg/l	0,03	0,04	<0,10	<0,10
Zinc	mg/l	1,97	2,16	1,65	1,8
pH**		6,0 – 7,0	5,7 - 7,3	4,97	5,01
CE**	umho/cm	1.749	1.806	1.564	1.952
<b>ETAPA</b>				<b>REM</b>	<b>REM</b>

NA: No aplica debido a que el URM queda definido por el límite de detección, se activa la remediación al ser superado el valor.

\* Límite de detección.

\*\* Medición in-situ.

Tabla 16. Datos Pozo CRW-01.

Parámetro	Unidad	UAT	URM	04-jul-17	17-jul-17
Alcalinidad total	mg/l	17	19	55	48
Aluminio	mg/l	0,41	0,48	0,18	0,07
Arsénico	mg/l	NA	0,006*	0,003	0,002
Baño	mg/l	NA	0,03	0,02	<0,01
Berilio	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Boro	mg/l	NA	0,02	0,08	0,07
Cadmio	mg/l	0,0016	0,002	<0,005	<0,005
Cianuro	mg/l	NA	0,05*	<0,02	<0,02
Cloruro	mg/l	32,3	35,1	80	80
Cobalto	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Cobre	mg/l	0,31	0,36	0,10	<0,01
Cromo	mg/l	0,03	0,04	<0,05	<0,05
Fluoruro	mg/l	0,67	0,75	<0,5	<0,5
Hierro	mg/l	18,8	20,6	3,7	4,1
Litio	mg/l	NA	0,02	0,02	0,03
Manganeso	mg/l	1,59	1,78	0,04	0,06
Mercurio	mg/l	NA	0,001*	<0,0005	<0,0005
Molibdeno	mg/l	NA	0,01*	<0,005	<0,005
Níquel	mg/l	NA	0,01*	<0,05	<0,05
Plata	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Plomo	mg/l	NA	0,05*	<0,05	<0,05
Selenio	mg/l	NA	0,004*	<0,001	<0,001
Sodio porcentual	%	15,5	16,2	9,6	9,6
SDT	mg/l	731	757	2.050	1.562
Sulfato	mg/l	435	449	1.190	1.032
Vanadio	mg/l	NA	0,02	<0,10	<0,10
Zinc	mg/l	0,48	0,58	0,09	0,07
pH**		6,1 - 7,6	5,6 - 8,0	6,6	3,2
CE**	umho/cm	963	993	1.864	1.959
<b>ETAPA</b>				<b>REM</b>	<b>REM</b>

NA: No aplica debido a que el URM queda definido por el límite de detección, se activa la remediación al ser superado el valor.

\* Límite de detección.

\*\* Medición in-situ.

Registro 7.

Fuente: Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental; ID 61215.

Descripción medio de prueba: Se aprecia resultados de laboratorio para Pozo PBC-08. Las celdas destacadas en rojo significan que se ha sobrepasado el URM.

Registro 8.

Fuente: Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental; ID 61215.

Descripción medio de prueba: Respuesta Se aprecia resultados de laboratorio para Pozo CRW-01. Las celdas destacadas en rojo significan que se ha sobrepasado el URM.

### 5.3.1.3 Depósito de Lastre

**Número de hecho constatado: 5**

**Documentación Revisada:** ID: 54563; 57812; 60949; 52581; 52665; 53701; 54604; 54648; 56319; 57057; 57119; 58378; 59253; 59951; 60562; 61215.

**Exigencia (s):**

**Numeral 4.3.3 Plan de Manejo Robusto – Calidad: Metodología PMR sector depósito de Lastre**

*Aguas abajo del Depósito de Lastre se definió un pozo de alerta temprana. En este pozo se medirá el pH. Si el pH es menor al mínimo establecido en la NCh 1333 de 5,5 se procederá a activar la Remediación (...)*

**Considerando 4.2, punto II.2, letra d.1, RCA 13/2010, en relación con la “Descripción del Proyecto: Área de Procesos – Depósito de Lixiviación”.**

*(...) El depósito de lixiviación contará además con un sistema de subdrenes que estará instalado bajo la membrana de HDPE, de forma de captar y drenar las aguas subterráneas presentes bajo el depósito (aproximadamente 10 l/s) hacia una pileta revestida donde permanecerá un mínimo de 24 horas. La calidad de esta agua será continuamente monitoreada en dicha pileta para verificar que no se altere su calidad histórica, en cuyo caso será enviada al sistema de manejo de aguas lluvia del Área Procesos (...). Si se detectara una alteración en la calidad histórica del agua, ésta será enviada a la piscina de refino y desde allí recirculada al proceso.*

**Resultado (s) examen de Información:**

a) Tabla resumen:

Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica
Se presentan los reportes requeridos	x			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	x		
Reportes son presentados dentro de plazo	x			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración	x		
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	x			Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos	x		
Se reportan todos los parámetros solicitados	x			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado	x		
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	x			Otros			

b) Del examen de información de la documentación revisada Por esta Superintendencia, es posible indicar que basado en los antecedentes provistos por el Titular, y dado el valor de pH (promedio 7,06 para el mes de julio de 2017) mayor a la exigencia se puede concluir que para este sector de monitoreo no hay presencia de drenaje ácido. (ver registro N°9)



Registro

Tabla 17. pH en Línea Pozo PZL-01.

Fecha	pH
01-jul	7,05
02-jul	7,06
03-jul	7,06
04-jul	7,06
05-jul	7,04
06-jul	7,04
07-jul	7,03
08-jul	6,98
09-jul	6,88
10-jul	6,90
11-jul	7,04
12-jul	7,04
13-jul	7,05
14-jul	7,05
15-jul	7,06
16-jul	7,06
17-jul	7,06
18-jul	7,09
19-jul	7,09
20-jul	7,09
21-jul	7,09
22-jul	7,10
23-jul	7,10
24-jul	7,11
25-jul	7,11
26-jul	7,11
27-jul	7,12
28-jul	7,12
29-jul	7,13
30-jul	7,13
31-jul	7,14
<b>Promedio Mes</b>	<b>7,06</b>

Registro 9.

Fuente: Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental ID 61215.

Descripción medio de prueba: En registro se aprecia datos de pH, capturados de forma diaria en el Pozo PZL-01 para el mes de julio de 2017.

#### 5.3.1.4 Depósito de Lamas

Número de hecho constatado: 6

Documentación Revisada: ID: 54563; 57812; 60949; 52581; 52665; 53701; 54604; 54648; 56319; 57057; 57119; 58378; 59253; 59951; 60562; 61215.

Exigencia (s):

**Considerando 4.2 II.3 letra c), RCA N°13/2010 en relación con “Embalse de Lamas – Sistema de recuperación de aguas”**

*Se implementará un sistema que permita recuperar el agua para recircularla al área de proceso. Se contempla un sistema que incluye un encauzamiento, una cámara aforadora, y una conducción en tubería hacia la sentina. El agua recuperada por el sistema de drenaje llega a una piscina de aprox. 7.300 m3 ubicada al pie del muro (que considera el volumen de 24 hrs de recolección de agua). Desde allí, son bombeadas hasta la piscina de agua recuperada del área de procesos. (...)*

**Considerando 4.2 II.7 letra c.2), RCA N°13/2010 en relación con “Etapa de Operación: Depósito de Lamas y Sistema de recuperación de agua”**

*Las aguas que puedan infiltrarse serán colectadas por el sistema de drenaje descrito en la sección II.2.3.C, llegando a la piscina ubicada al pie del muro. Desde allí, son bombeadas hasta la piscina de agua recuperada del Área Procesos para su reutilización en procesos, mediante las tuberías y el sistema de bombeo descrito en la sección antes señalada. Cabe señalar que estas tuberías contarán con un sistema de medición de flujo en la línea, el cual permitirá advertir una eventual fuga de agua por rotura de las cañerías.*

*Adicionalmente, se contará con una estación de bombeo montada sobre una balsa en la cubeta del depósito La Brea, para impulsar las aguas a través de tuberías de acero hasta la primera estación de bombeo, para desde allí ser enviadas, en conjunto con las anteriores, al Área Procesos. Por otra parte, y tal como se ha señalado, a partir del año 5 de operación de la concentradora, se recuperará agua en los espesadores que se instalarán en el sector de la cola del embalse, la cual será enviada al Área Procesos, mediante la misma tubería común de recirculación de agua.*

*Al pie del talud de aguas arriba del muro, se dispone una zanja cortafuga e inyecciones, cuyo objeto es controlar las filtraciones que se produzcan principalmente al inicio de la operación del embalse, cuando se forme una laguna en contacto con el muro.*

*Aguas abajo del pie del muro se considera otra zanja cortafuga con inyecciones, que permiten interceptar las filtraciones que no hayan sido captadas por el sistema de drenaje y que son recirculadas a la piscina. Adicionalmente, aguas abajo de este sistema se disponen pozos que permiten monitorear la existencia y calidad de aguas.*

*Aguas abajo de los pozos de monitoreo se construirán pozos con sistemas de bombeo, que actuarán como una segunda cortina de control de filtraciones, recirculándolas a la piscina, en caso de que su calidad sea inferior a la histórica.*

**Considerando 8, Punto VIII.1, letra c.2, RCA 13/2010, en relación al “Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el EIA y sus Adendas: Recurso Hídrico – Alerta Temprana”.**

*Pozos de monitoreo aguas subterránea para alerta temprana: Los puntos a medir eficiencia de remediación se muestran en la tabla 4.1, del Anexo 51, adenda I. Aguas arriba del embalse de lamas: TRM1 (...). En los pozos de alerta temprana se desarrollará un monitoreo en línea de pH, T°, SDT con el fin de identificar cualquier tipo de infiltración que pudiera deteriorar la calidad de agua en estos sectores (...)*

**Considerando 8, Punto VIII.1, letra c.2, RCA 13/2010, en relación al “Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el EIA y sus Adendas: Recurso Hídrico – Alerta Temprana”.**

*Pozos de monitoreo aguas subterránea para alerta temprana: Los puntos a medir eficiencia de remediación se muestran en la tabla 4.1, del Anexo 51, adenda I.*

Aguas abajo del embalse de lamas: TRM2; Aguas abajo del depósito de arenas: DAM2; Aguas abajo del depósito de lixiviación: LXM2.

En los pozos de alerta temprana se desarrollará un monitoreo en línea de pH, T°, SDT con el fin de identificar cualquier tipo de infiltración que pudiera deteriorar la calidad de agua en estos sectores.

**Resultado (s) examen de Información:**

a) Tabla resumen:

Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica
Se presentan los reportes requeridos	x			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	x		
Reportes son presentados dentro de plazo	x			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración	x		
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	x			Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos		x	
Se reportan todos los parámetros solicitados	x			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado		x	
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	x			Otros			

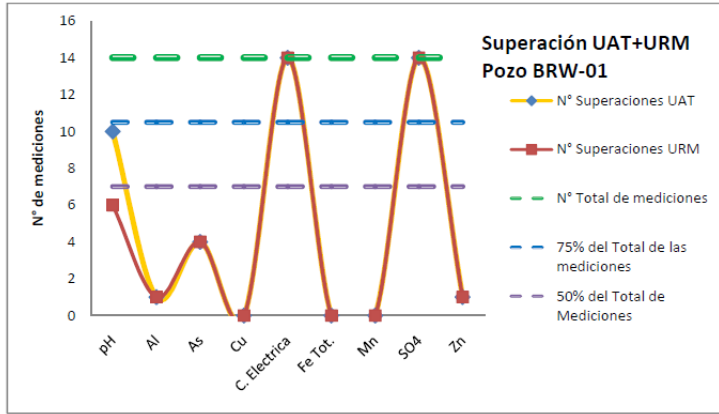
b) Del examen de información de la documentación revisada, es posible indicar que:

i) Mediante ORD ORA N° 370 de fecha 07 de noviembre de 2017 (Anexo N°1) se solicitó a la Dirección General de Aguas región de Atacama, realizar análisis de la información contenida en los seguimientos ambientales para el periodo 2016 a 2017. La respuesta se recibe a través de ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017 (Anexo N°6). En relación al caso referido Plan de Monitoreo Robusto – Parte Calidad, el Servicio señala lo siguiente:

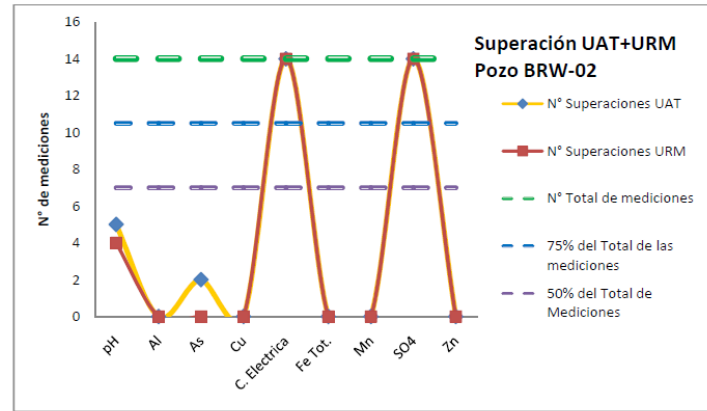
- En relación a la Quebrada La Brea, sitio en el que se emplaza el Depósito de Lamas, y bajo la misma lógica de revisión utilizada precedentemente, pero ahora respecto de los pozos de monitoreo hidroquímico denominados BRW-01 y BRW-02 (Alerta + Remediación), es posible señalar que, en función de la curvas observadas tanto en el GRAFICO N°3 (ver registro N°10) como en el GRAFICO N°4 (ver registro N°11), ambos puntos de control presentan un comportamiento de calidad de aguas relativamente similar en cuanto a la tendencia de sobrepaso del UAT y URM, esto es, superación en el 100% de las mediciones registradas entre Enero y Julio de 2017 para los parámetros de Conductividad Eléctrica y Sulfatos, así como también excedencias relativas al pH y el Arsénico.

ii) Por otra parte y en complemento con lo indicado por la DGA es posible identificar que el Titular concluye en el informe ID: 61215, lo siguiente: “En el sector de quebrada La Brea, el monitoreo en los pozos de alerta temprana se encuentra enfocado a controlar infiltraciones desde el Depósito de Lamas. El análisis de los resultados para los pozos BRW-01 y BRW-02 indica que durante julio de 2017 se superan los URM en los parámetros boro, cloruro, litio, SDT, sulfato, y CE. De acuerdo a lo anterior, el sector de la quebrada La Brea se mantiene en etapa Remediación. Es así como, alguno de estos parámetros mantienen superaciones por sobre el 100% de lo establecido en el Plan de Monitoreo Robusto; por ejemplo para el parámetro Sulfato se tiene un valor de 1.725 mg/l el 14.07.2017 mientras que el Umbral de Remediación (URM) es de 412 mg/l; es decir, medición que supera en 4 veces el límite establecido por el URM (pozo BRW-01). Para el caso de la Conductividad eléctrica (CE) se presenta el mismo escenario donde el valor de CE para el mes de julio de 2017 es de 2.725 y 2.320 para los pozos de remediación BRW-01 y BRW-02 respectivamente, valores que sobrepasan el URM en más de dos veces el límite establecido. (ver registros N°12, N°13, N°14 y N°15)

**Registros**



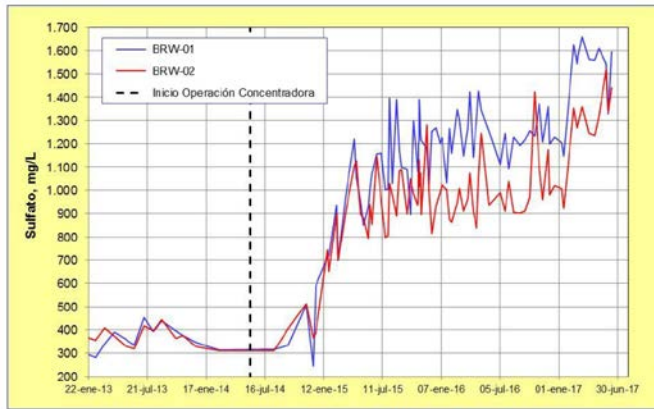
**GRAFICO N°3:** Numero de superaciones de UAT y URM respecto de las 14 mediciones efectuadas durante el 2017 en el pozo BRW-01. Sector *Quebrada La Brea*.



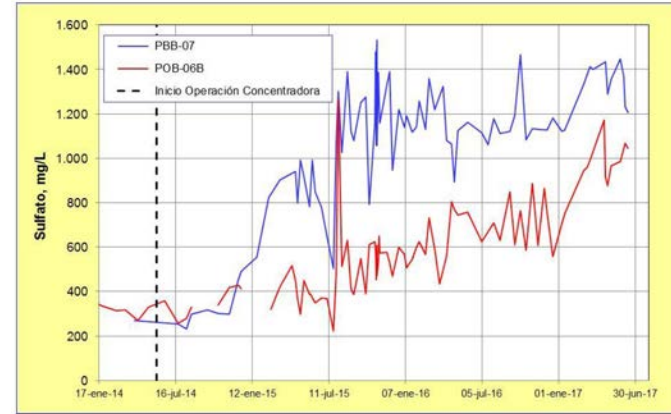
**GRAFICO N°4:** Numero de superaciones de UAT y URM respecto de las 14 mediciones efectuadas durante el 2017 en el pozo BRW-02. Sector *Quebrada La Brea*.

<b>Registro 10.</b>	<b>Fuente:</b> Anexo 6, ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, reporte técnico seguimiento ambiental.	<b>Registro 11.</b>	<b>Fuente:</b> Anexo 6, ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, reporte técnico seguimiento ambiental.
<b>Descripción medio de prueba:</b> Número de superaciones de UAT y URM respecto de las 14 mediciones efectuadas durante el 2017 en el pozo BRW-01. Sector <i>Quebrada La Brea</i> .		<b>Descripción medio de prueba: Respuesta</b> Número de superaciones de UAT y URM respecto de las 14 mediciones efectuadas durante el 2017 en el pozo BRW-02. Sector <i>Quebrada La Brea</i> .	

**Registros**



**Figura 19. Sulfato Pozos BRW-01 y BRW-02.**



**Figura 20. Sulfato Pozos PBB-07 y POB-06B.**

**Registro 12.**

**Fuente:** Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental; ID 61215.

**Descripción medio de prueba:** Se aprecia comportamiento del parámetro Sulfato en Pozos BRW-01 y BRW-02.

**Registro 13.**

**Fuente:** Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental; ID 61215.

**Descripción medio de prueba:** Se aprecia comportamiento del parámetro Sulfato en Pozos PBB-07 y POB-06B.

Registros

Tabla 18. Datos Pozo BRW-01.

Parámetro	Unidad	UAT	URM	03-jul-17	14-jul-17
Alcalinidad total	mg/l	146	163	73	71
Aluminio	mg/l	0,17	0,20	<0,05	<0,05
Arsénico	mg/l	NA	0,006*	<0,001	<0,001
Bario	mg/l	0,04	0,05	<0,01	<0,01
Berilio	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Boro	mg/l	0,11	0,12	0,14	0,15
Cadmio	mg/l	0,0016	0,002	<0,005	<0,005
Cianuro	mg/l	NA	0,05*	<0,02	<0,02
Cloruro	mg/l	35,7	38,7	137	140
Cobalto	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Cobre	mg/l	0,05	0,06	<0,01	<0,01
Cromo	mg/l	0,03	0,04	<0,05	<0,05
Fluoruro	mg/l	0,73	0,81	<0,5	<0,5
Hierro	mg/l	17,0	19,0	<0,01	0,18
Litio	mg/l	0,06	0,07	0,08	0,08
Manganeso	mg/l	0,73	0,82	<0,01	<0,01
Mercurio	mg/l	NA	0,001*	<0,0005	<0,0005
Molibdeno	mg/l	NA	0,01*	<0,005	<0,005
Níquel	mg/l	NA	0,01*	<0,05	<0,05
Plata	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Plomo	mg/l	NA	0,05*	<0,05	<0,05
Selenio	mg/l	NA	0,004*	<0,001	<0,001
Sodio porcentual	%	28,9	30,2	14,6	14,4
SDT	mg/l	806	850	2.791	2.871
Sulfato	mg/l	397	412	1.665	1.725
Vanadio	mg/l	NA	0,04	<0,10	<0,10
Zinc	mg/l	0,24	0,28	<0,01	<0,01
pH**		7,4 - 8,0	7,2 - 8,2	7,4	7,3
CE**	umho/cm	919	948	3.283	2.725
ETAPA				REM	REM

NA: No aplica debido a que el URM queda definido por el límite de detección, se activa la remediación al ser superado el valor.

\* Límite de detección.

\*\* Medición in-situ.

Tabla 19. Datos Pozo BRW-02.

Parámetro	Unidad	UAT	URM	03-jul-17	14-jul-17
Alcalinidad total	mg/l	174	180	97	97
Aluminio	mg/l	0,43	0,49	<0,05	<0,05
Arsénico	mg/l	NA	0,01	<0,001	<0,001
Bario	mg/l	0,04	0,05	<0,01	<0,01
Berilio	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Boro	mg/l	0,08	0,10	0,16	0,18
Cadmio	mg/l	0,0016	0,002	<0,005	<0,005
Cianuro	mg/l	NA	0,05*	<0,02	<0,02
Cloruro	mg/l	31,4	33,9	127	127
Cobalto	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Cobre	mg/l	NA	0,03	<0,01	<0,01
Cromo	mg/l	0,04	0,05	<0,05	<0,05
Fluoruro	mg/l	0,89	0,98	<0,5	<0,5
Hierro	mg/l	31,0	34,6	0,05	0,24
Litio	mg/l	NA	0,04	0,07	0,07
Manganeso	mg/l	0,37	0,4	<0,01	<0,01
Mercurio	mg/l	NA	0,001*	<0,0005	<0,0005
Molibdeno	mg/l	NA	0,01*	<0,005	<0,005
Níquel	mg/l	NA	0,01*	<0,05	<0,05
Plata	mg/l	NA	0,01*	<0,01	<0,01
Plomo	mg/l	NA	0,05*	<0,05	<0,05
Selenio	mg/l	NA	0,004*	<0,001	<0,001
Sodio porcentual	%	22,8	23,9	11,4	11,2
SDT	mg/l	818	838	2.322	2.410
Sulfato	mg/l	433	450	1.365	1.573
Vanadio	mg/l	NA	0,04	<0,10	<0,10
Zinc	mg/l	2,96	3,42	<0,01	<0,01
pH**		7,3 - 7,8	7,2 - 8,0	7,62	7,47
CE**	umho/cm	943	952	2.871	2.320
ETAPA				REM	REM

NA: No aplica debido a que el URM queda definido por el límite de detección, se activa la remediación al ser superado el valor.

\* Límite de detección.

\*\* Medición in-situ.

**Registro 14.** Fuente: Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental; ID 61215.

**Descripción medio de prueba:** Se aprecia resultados de laboratorio para Pozo BRW-01. Las celdas destacadas en rojo significan que se ha sobrepasado el URM.

**Registro 15.** Fuente: Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental; ID 61215.

**Descripción medio de prueba:** Se aprecia resultados de laboratorio para Pozo BRW-02. Las celdas destacadas en rojo significan que se ha sobrepasado el URM.

### 5.3.2 Plataforma Electrónica SIGEA.

Número de hecho constatado: 7

Exigencias:

**Considerando 12, punto 7, RCA 13/2010, en relación a las “Condiciones o Exigencias Específicas: Recursos Hídricos”.**

En relación a la operación de los depósitos de lamas, arenas, lastre, pila de lixiviación y relleno sanitario, el titular deberá asegurar en un 100% la no ocurrencia de un evento de infiltración durante toda la operación del proyecto, así como también en su etapa de cierre. En caso de un evento de infiltración, el titular deberá accionar de manera inmediata un plan de acción. Dicho plan de acción deberá ser validado por la Autoridad Ambiental, previo informe favorable de los órganos competentes de la administración del Estado, y mientras no se emita la respectiva validación favorable el Proyecto no operará.

**Numeral 2, Ord. DGA 181/2014, Región de Atacama, en relación a la “Plataforma informática”.**

(...) Respecto de la plataforma informática que habilitará el Titular para disponer de información de monitoreo asociado a recursos hídricos, se hace presente al Titular que, en ésta se deberá disponer toda la información de reportabilidad que se indica en el numeral 9, del Plan de Monitoreo en revisión. Asimismo, cabe indicar que, se deberá considerar tanto la reportabilidad respecto a las aguas subterráneas como aquellas contempladas para el seguimiento de las aguas superficiales del presente Plan... ". Respecto de la información que se indica en el numeral 9 del Plan en cuestión, ésta corresponde a la mostrada a continuación (Textual):

Estado	Parámetro	Frecuencia
Caso Base	Nivel / pH / T° / CE / TDS	En línea
	NCh 1333	Semestral
Alerta Temprana	Nivel / pH / T° / CE / TDS	En línea
	NCh 1333	Mensual
	Informe asociado a las investigaciones para determinar el origen de la anomalía	30 días después de detectada
Remediación	Nivel / pH / T° / CE / TDS / Caudal Remediación	En línea
	NCh 1333	Mensual

Resultado (s) examen de Información:

a) Tabla resumen:

Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica
Se presentan los reportes requeridos	x			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	x		
Reportes son presentados dentro de plazo	x			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración	x		
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	x			Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos		x	
Se reportan todos los parámetros solicitados	x			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado		x	
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	x			Otros			



b) Del examen de información de la documentación revisada, es posible indicar que:

i) Mediante ORD ORA N° 370 de fecha 07 de noviembre de 2017 (Anexo N°1) se solicitó a la Dirección General de Aguas región de Atacama, realizar análisis de la información contenida en los seguimientos ambientales para el periodo 2016 a 2017. La respuesta se recibe a través de ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017 (Anexo N°6). En relación al caso referido Plan de Monitoreo Robusto – Parte Calidad, el Servicio señala lo siguiente:

- En vista de la permanente infiltración de aguas contactadas desde las obras mineras acumuladoras de relave del Proyecto Caserones hacia las denominadas Quebrada Caserones y Quebrada La Brea, cuestión que según los antecedentes señalados precedentemente, se ha mantenido hasta a lo menos Julio del año 2017, resulta necesario revisar los posibles efectos que han tenido estos procesos indeseados en el sistema hídrico constituido por los ríos Ramadillas y Pulido (tributario del río Copiapó). Lo anterior, poniendo énfasis en los parámetros que efectivamente superan los umbrales definidos en el Informe Plan de Monitoreo Robusto-Parte Calidad, cuestión que por cierto el Titular no realizó en su presentación.

- Así entonces, este Servicio efectuó una revisión de los antecedentes disponibles tanto en la plataforma web SIGEA del Proyecto Caserones como en los registros del Banco Nacional de Aguas de la Dirección General de Aguas. Para efectos de realizar el análisis se estimó procedente desagregar entre medio superficial y medio subterráneo, ello sin perjuicio de su estrecha relación hidráulica.

#### **Medio Superficial**

- De acuerdo a los registros observados en la plataforma web SIGEA, la situación del medio superficial puede ser ilustrada como se muestra en la **FIGURA N°1**(ver registro N°16) y **FIGURA N°2** (ver registro N°17), donde se presentan 2 imágenes georreferenciadas de Google Earth © y los gráficos asociados a la serie de estaciones de monitoreo dispuestas por el Titular con motivo de la ejecución de su proyecto. Las imágenes corresponden al siguiente orden (1) Comportamiento pH Sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido, Medio Superficial, y (2) Comportamiento Conductividad Eléctrica Sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido, Medio Superficial.

- Como es posible constatar en los gráficos incluidos en la **FIGURA N°1**(ver registro N°16) y **FIGURA N°2** (ver registro N°17), hasta el mes de Julio de 2017, respecto del parámetro pH no se evidencian tendencias claras que den cuenta de eventuales procesos de acidificación del agua en el medio superficial del sistema hídrico compuesto por los ríos Ramadillas y Pulido, salvo algunos casos puntuales de descensos del orden de 2 unidades de pH, como es el caso de los registros del mes de agosto del año 2014 en la estación LM-10 (río Ramadillas aguas arriba de confluencia con Quebrada La Brea). Sobre la materia, cabe mencionar que la parte alta de la subcuenca del río Ramadillas presenta una condición base hidroquímica con alteraciones eventuales en forma natural, razón por la cual, en este parámetro no es posible establecer una relación directa con acciones de carácter antrópico.

- Por su parte, respecto del parámetro Conductividad Eléctrica caben resaltar 2 consideraciones:

- En la mayoría de los puntos críticos del sistema hídrico río Ramadillas-río Pulido, los registros disponibles en la plataforma web SIGEA se cuentan desde Junio de 2014, momento que coincide con el inicio de la operación de la planta concentradora, lo que consecuentemente dio pie a la generación y disposición de material de relave.

- Así entonces, se hace imposible con los datos disponibles en dicha plataforma determinar de forma diferenciada y clara el comportamiento de la Conductividad Eléctrica con y sin proyecto.

- Sin perjuicio de lo anterior, según lo evidenciado en las gráficas incluidas en la **FIGURA N°2** (ver registro N°17), en las estaciones denominadas LM-5 y LM-27 (Ambas ubicadas aguas abajo de la confluencia del río Ramadillas con Quebrada La Brea), se observan tendencias de ascenso significativo en la Conductividad Eléctrica, cuyos registros han variado desde los 750  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en Junio de 2014 (fecha próxima al inicio de la operación de la planta concentradora del proyecto minero) hasta situarse en torno a los 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en Julio de 2017. En este sentido, al revisar las estaciones ubicadas aguas arriba de la confluencia de la Quebrada La Brea con el río Ramadillas, en particular las denominadas LM-10 y LM-25, la tendencia de ascenso señalada precedentemente no se replica, lo cual sugiere la hipótesis de una alteración hidroquímica del medio superficial con origen de carácter antrópico, principalmente debido a los procesos de infiltración

provenientes desde la Quebrada La Brea, lugar en donde se emplaza el Depósito de Lamas del Proyecto Caserones.

- Del mismo modo, como antecedente complementario, esta Dirección Regional revisó los registros de calidad de aguas que son medidos en la denominada Estación Fluviométrica D.G.A. Río Pulido en Vertedero, Código BNA N°03414001-4, la cual corresponde a al punto de control rutinario más cercano a las obras mineras del Proyecto Caserones distante aproximadamente 35 kilómetros aguas abajo. Sobre esta información, y cómo es posible observar en el **GRAFICO N°5** (ver registro N°20), entre octubre de 2014 y junio de 2015, se registraron alteraciones significativas de los registros de calidad de aguas en dicha estación, en particular, en los parámetros de pH, Conductividad Eléctrica y Sulfatos. Al respecto, si se observan los registros asociados al indicador pH, se refleja que en junio de 2015, éste descendió hasta cerca de las 5 unidades de pH, significativamente por debajo del promedio en 27 años, el cual se sitúa en torno a 7 unidades de pH.

- Coincidentemente, el mismo mes, y revisando los datos en detalle disponibles en la página web [www.dga.cl](http://www.dga.cl), el mismo día (15 de junio de 2015), el parámetro Sulfato también presentó un máximo histórico en torno a los 300 mg/L.

- Por su parte, en relación al parámetro de Conductividad Eléctrica, éste también alcanzó su nivel más alto en 27 años en el mes de octubre de 2014, con valores que se encuentran en torno a los 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , muy por encima del segundo máximo histórico, el cual se registró en torno a los 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , entre los años 1995 y 1996.

- En la búsqueda de hipótesis que puedan explicar el proceso hidroquímico señalado en los numerales iii), iv) y v) anteriores, se revisaron también los registros de caudal medio mensual (en  $\text{m}^3/\text{s}$ ) de la misma estación fluviométrica D.G.A., los cuales se presentan en el **GRAFICO N°6** (ver registro N°21). Al respecto, se observa en la zona demarcada con líneas segmentadas, un largo periodo de sequía hidrológica, transcurrido entre los años 2009 y 2015, dentro del cual efectivamente se sitúan las variaciones anormales en la calidad del agua del río Pulido señaladas previamente.

- Sin embargo, debido a su extensión temporal (6 años aproximadamente), aquel periodo seco no permite explicar concretamente los eventos puntuales de alteración hidroquímica registrados.

- De todas formas, cabe hacer presente que, para la toma y análisis de muestras la Dirección General de Aguas cuenta con su propio Laboratorio Ambiental en la ciudad de Santiago, el que por cierto cuenta con un sistema de gestión de calidad acreditado bajo la norma ISO 17.028, sobre requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

- Así entonces, en función de la permanente infiltración de aguas contactadas desde los Depósitos de Lamas y Depósitos de Arenas asociados al Proyecto Caserones, cuestión que ha sido registrada desde el año 2014 a la fecha, y teniendo en consideración que dicho proyecto es el único actualmente operando en la cuenca alta del río Copiapó, cuya contexto hídrico se da en el ya mencionado Sistema Hídrico río Ramadillas-río Pulido, es altamente posible que se hayan generado pulsos de inyección de contaminantes que hayan alcanzado a fluir hasta el punto de control de la denominada Estación Fluviométrica D.G.A. Río Pulido en Vertedero. Lo anterior, se sustenta también en que las alteraciones hidroquímicas fueron relativamente concordantes con el inicio de la depositación de relaves por parte del proyecto minero antes indicado.

- Igualmente, es importante señalar que, este Servicio desestimó las observaciones de estaciones hacia aguas abajo en el río Copiapó, puesto que la siguiente estación de medición hidrométrica se encuentra aguas abajo del Embalse Lautaro, hito de acumulación artificial de aguas que puede distorsionar el análisis.

#### **Medio Subterráneo**

- Bajo la misma metodología, y también de acuerdo a los registros observados en la plataforma web SIGEA del Proyecto Caserones, la situación del medio subterráneo puede ser ilustrada como se muestra en la **FIGURA N°3** (ver registro N°18) y **FIGURA N°4** (ver registro N°19) donde se presentan 2 imágenes georreferenciadas de Google Earth © y los gráficos correspondientes asociados a la serie de estaciones de monitoreo dispuestas por el Titular con motivo de la ejecución del proyecto minero en cuestión. Las imágenes corresponden al siguiente orden (1) Comportamiento pH Sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido, Medio Subterráneo, (2) Comportamiento Conductividad Eléctrica Sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido, Medio Subterráneo.

- Como es posible apreciar a partir de la revisión de los antecedentes disponibles en la plataforma web SIGEA, cuyos gráficos se pueden observar en la **FIGURA N°3** (ver registro N°18) y **FIGURA N°4** (ver registro N°19), hasta el mes de Julio de 2017, el parámetro pH tampoco evidencia tendencias claras que den cuenta de eventuales procesos de acidificación del agua en el medio subterráneo del sistema hídrico compuesto por los ríos Ramadillas y Pulido.

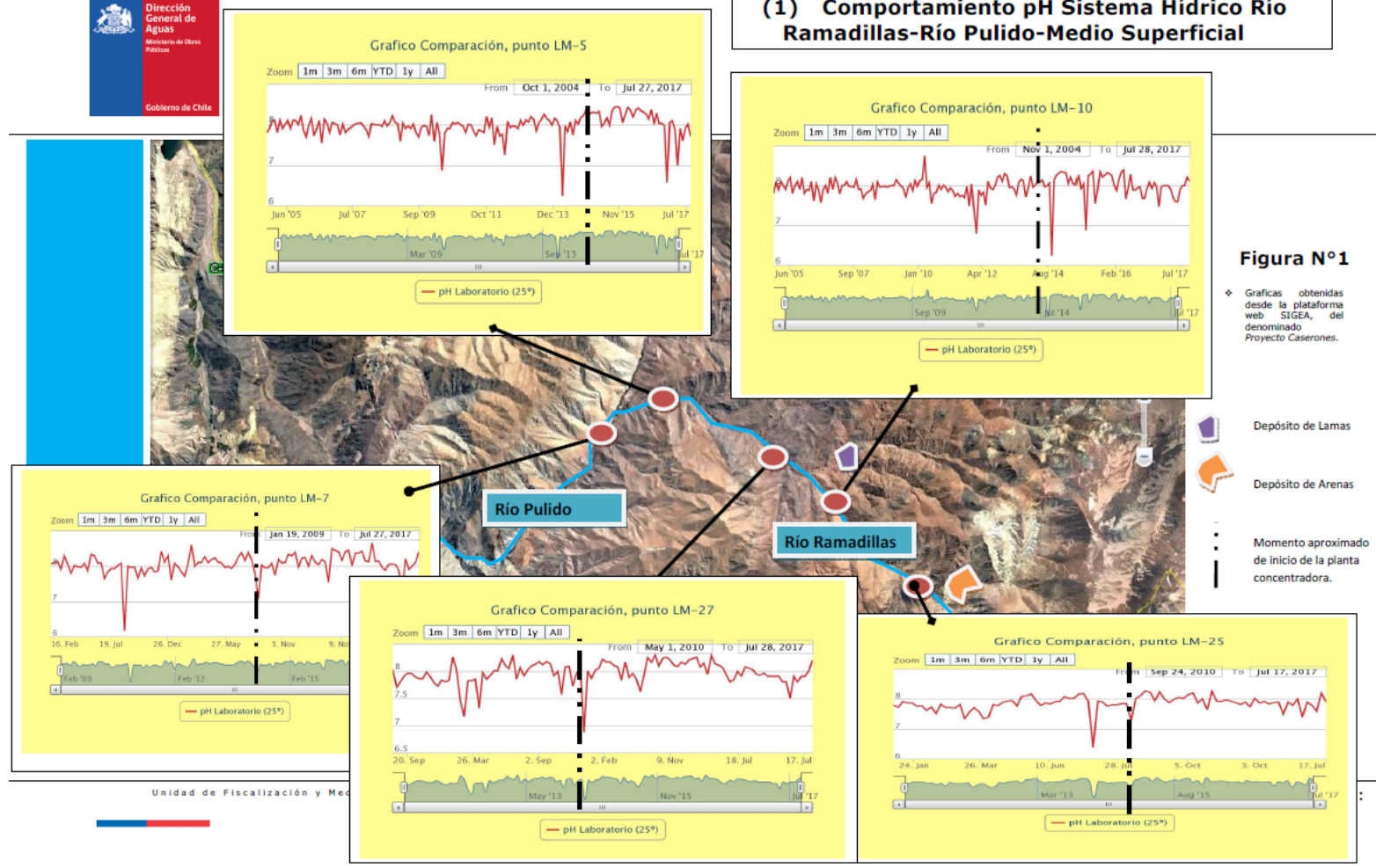
- Sin embargo, respecto del parámetro Conductividad Eléctrica caben resaltar las siguientes consideraciones:

- Nuevamente, en la mayoría de los puntos críticos del sistema hídrico río Ramadillas río Pulido, los registros dispuestos en la plataforma web SIGEA se cuentan desde Junio de 2014, momento que coincide con el inicio de la operación de la planta concentradora, lo que consecuentemente dio pie a la generación y disposición de material de relave. Entonces, como ya se dijo, resulta imposible con los datos disponibles determinar de forma diferenciada el comportamiento de la Conductividad Eléctrica con y sin proyecto.
- No obstante lo anterior, según lo evidenciado en las gráficas incluidas en la **FIGURA N°4** (ver registro N°19), en los puntos de muestreo denominados PBC-06B (Pozo de Eficiencia de Remediación en Depósito de Arenas) y POB-06B (Pozo de Eficiencia de Remediación en Depósito de Lamas), se observan tendencias de ascenso significativo en la Conductividad Eléctrica, cuyos registros han variado desde los 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en Junio de 2014 hasta situarse en torno a los 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en Julio de 2017, con máximos de hasta 2800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  durante ese periodo. Igualmente, es posible relacionar el inicio de los ascensos con el comienzo de la depositación de relaves por parte del Proyecto Caserones, lo cual permite establecer evidencia de una alteración hidroquímica del medio subterráneo con origen de carácter antrópico. Además, se observa que la activación del plan de remediación no ha evitado de forma eficiente el alcance de aguas alteradas hasta el acuífero del río Ramadillas.
- Por otra parte, agregar además que, una vez que el flujo subterráneo del río Ramadillas confluye con el medio acuífero del río Pulido, los registros de Conductividad Eléctrica tienden estabilizarse en valores relativamente normales, con excepción de algunos peaks de aumento, probablemente asociados a la dinámica alternada de disminución y aumento del caudal del río Vizcachas de Pulido, el cual luego de su confluencia con el río Ramadillas, aporta sus caudales al río Pulido.

Registros



(1) Comportamiento pH Sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido-Medio Superficial

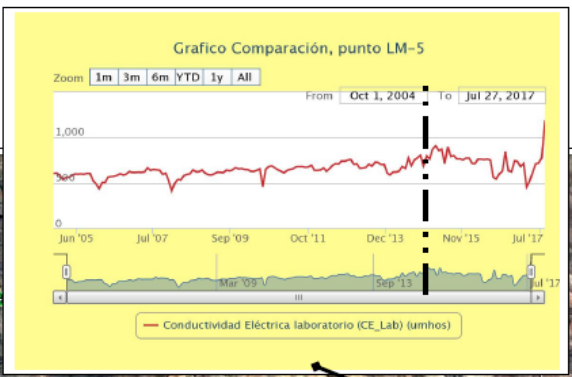
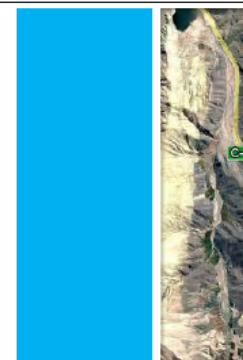


Registro 16.

Fuente: Anexo 6, ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, Reporte técnico seguimiento ambiental.

Descripción medio de prueba: Comportamiento pH sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido Medio Superficial.

Registros



(2) Comportamiento Conductividad Eléctrica Sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido - Medio Superficial

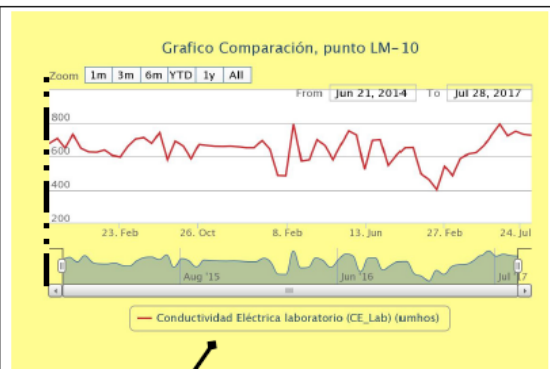
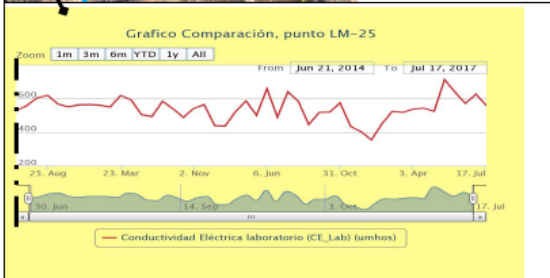
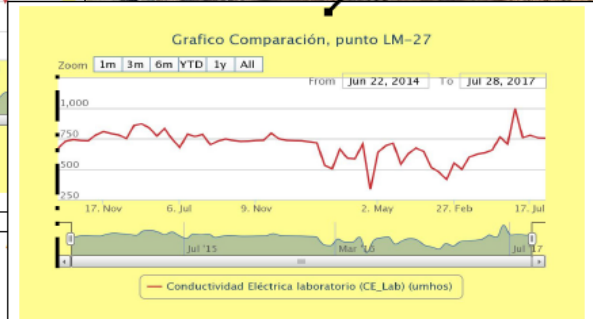
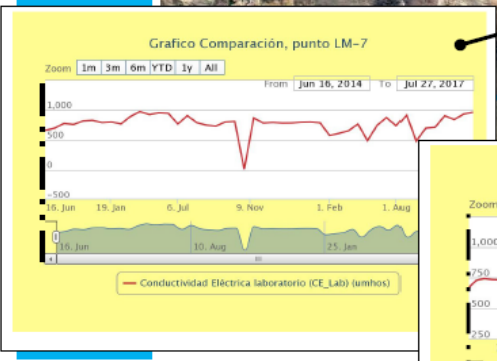


Figura N°2

Gráficas obtenidas desde la plataforma web SIGEA, del denominado Proyecto Caserones.



Río Pulido

Río Ramadillas

Depósito de Lamas

Depósito de Arenas

Momento aproximado de inicio de la planta concentradora.

Unidad de Fiscalización y Medio

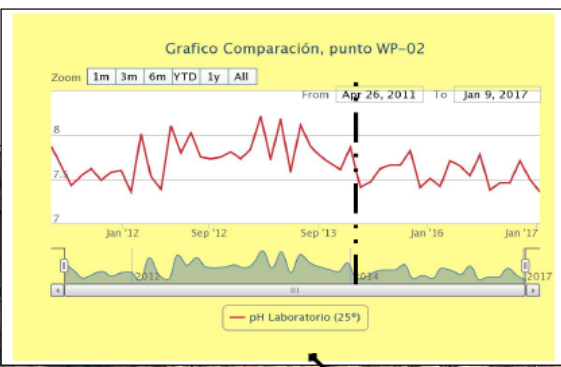
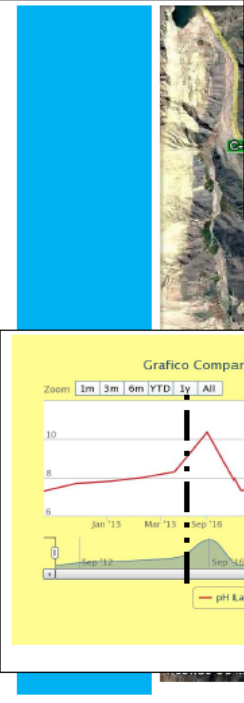
Registro 17.

Fuente: Anexo 6, ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, Reporte técnico seguimiento ambiental.

Descripción medio de prueba: Comportamiento Conductividad Eléctrica sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido Medio Superficial.



Registros



(1) Comportamiento pH Sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido-Medio Subterráneo.

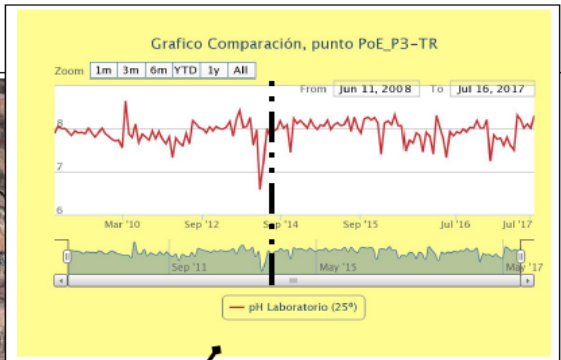


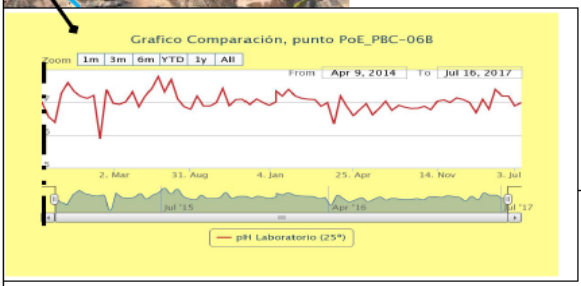
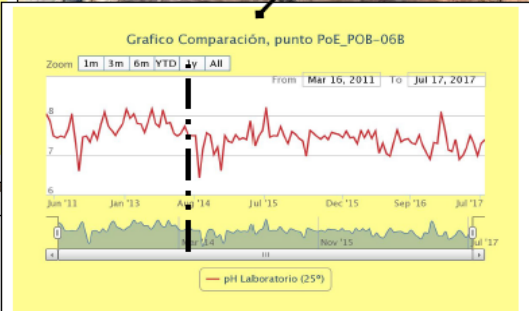
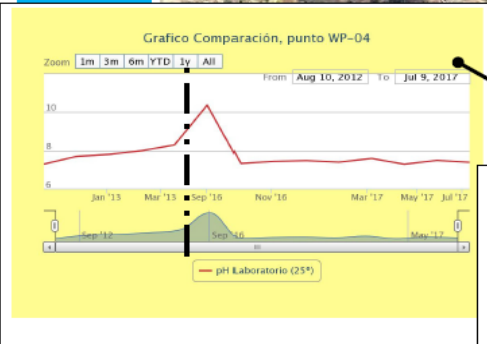
Figura N°3

Gráficas obtenidas desde la plataforma web SIGEA, del denominado Proyecto Caserones.

Depósito de Lamas

Depósito de Arenas

Momento aproximado de inicio de la planta concentradora.



Registro 18.

Fuente: Anexo 6, ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, Reporte técnico seguimiento ambiental.

Descripción medio de prueba: Comportamiento pH sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido Medio Subterráneo.

Registros



(2) Comportamiento Conductividad Eléctrica Sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido Medio Subterráneo.

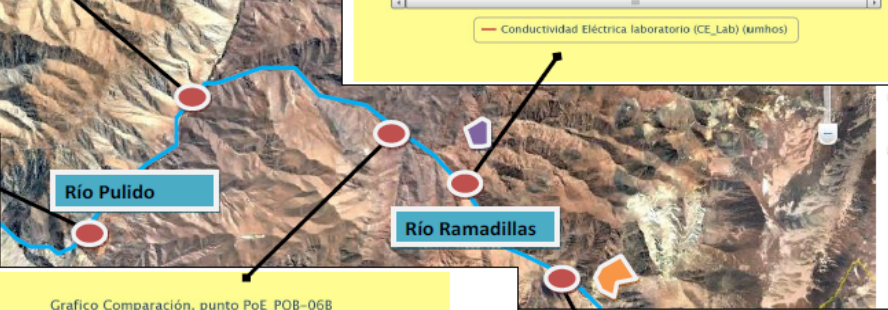
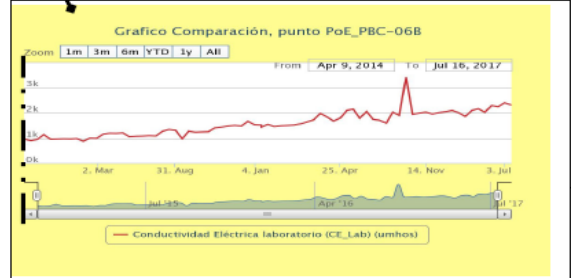
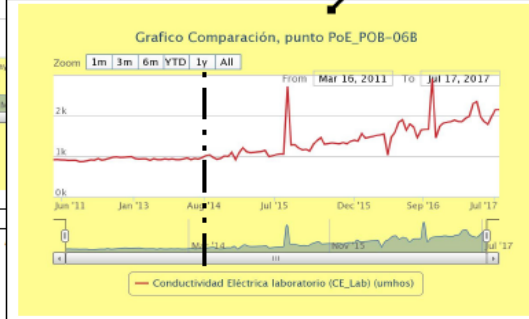
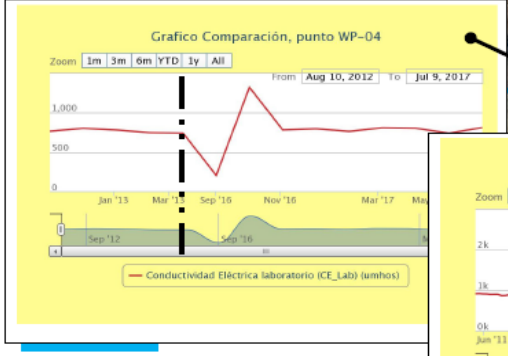
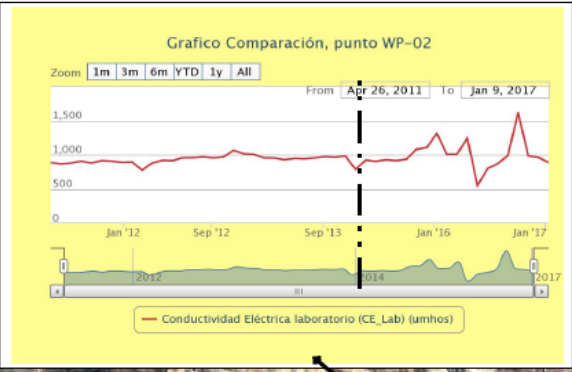


Figura N°4

Gráficas obtenidas desde la plataforma web SIGEA, del denominado Proyecto Caserones.

Depósito de Lamas

Depósito de Arenas

Momento aproximado de inicio de la planta concentradora.

Unidad de Fiscalización y Medio

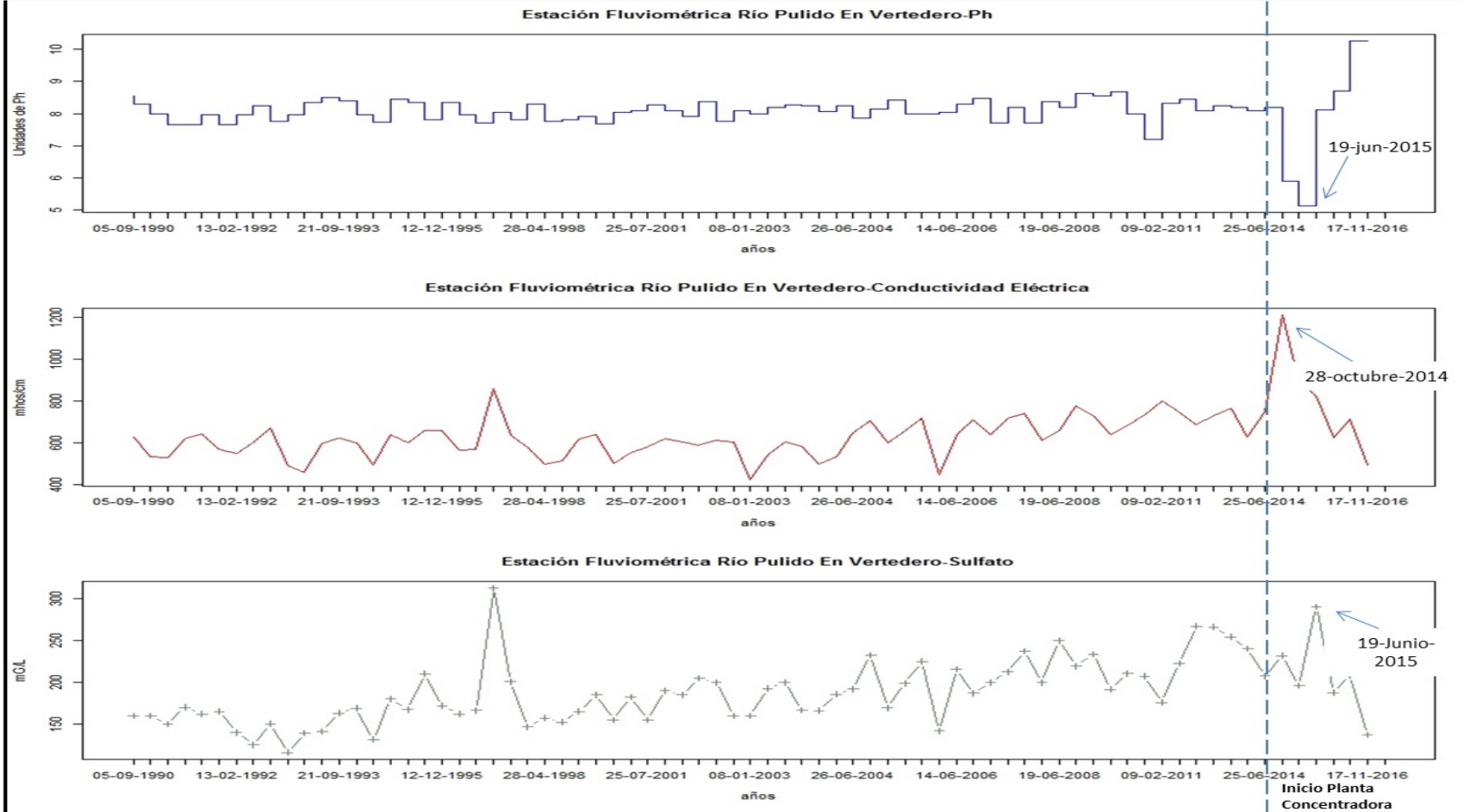
Registro 19.

Fuente: Anexo 6, ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, Reporte técnico seguimiento ambiental.

Descripción medio de prueba: Comportamiento Conductividad eléctrica sistema Hídrico Río Ramadillas-Río Pulido Medio Subterráneo.



## Registros

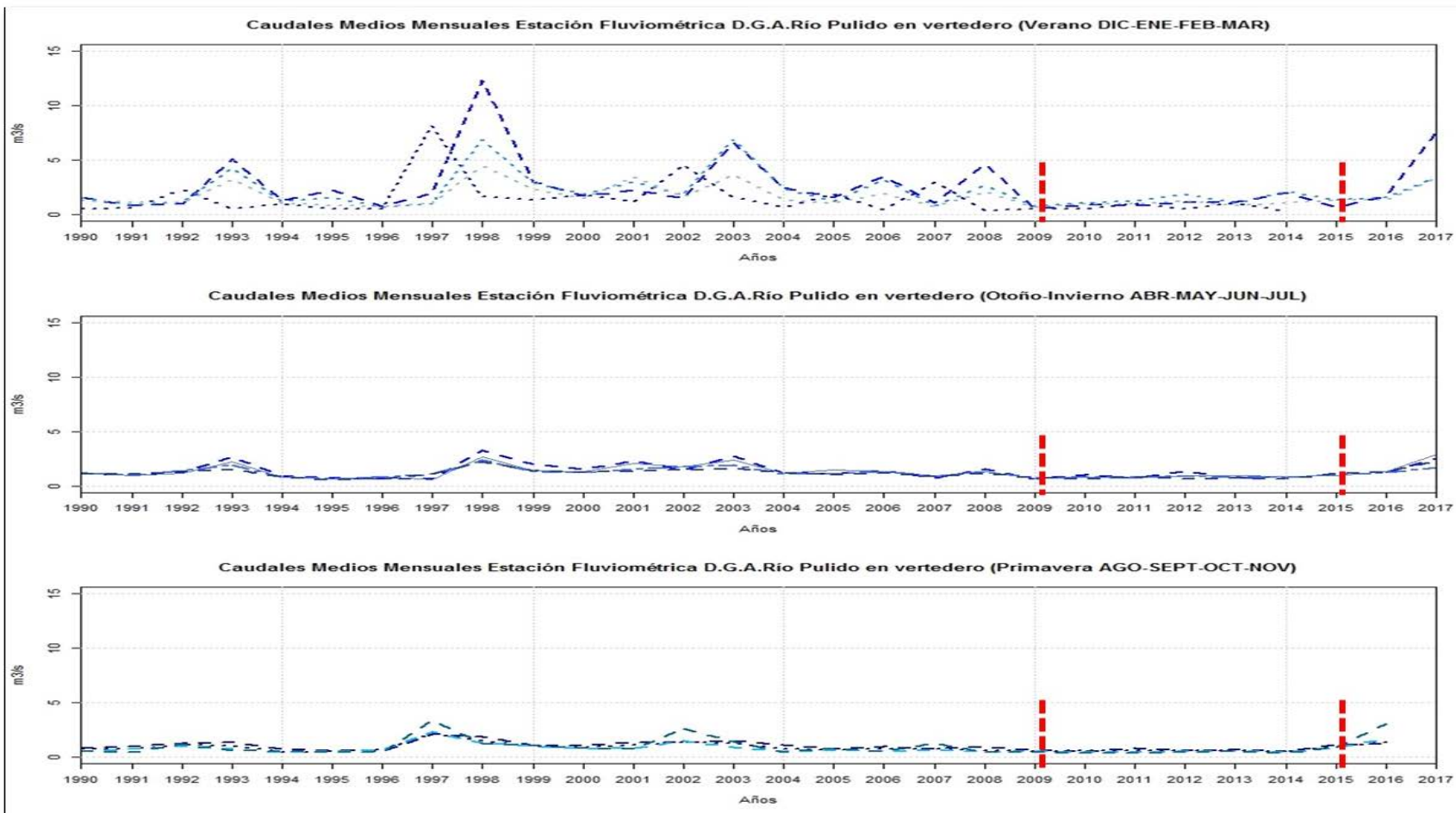


**Registro 20.**

**Fuente:** Anexo 6, ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, Reporte técnico seguimiento ambiental.

**Descripción medio de prueba:** Comportamiento de los parámetros hidroquímicos *pH*, *Conductividad Eléctrica* y *Sulfatos* en la *Estación Fluviométrica D.G.A. Río Pulido en Vertedero*, entre el periodo 1990-2017.

## Registros



**Registro 21.**

**Fuente:** Anexo 6, ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, Reporte técnico seguimiento ambiental.

**Descripción medio de prueba:** Caudales Medios Mensuales (m<sup>3</sup>/s) divididos en cuatrimestre en la Estación Fluvimétrica D.G.A. Río Pulido en Veedero, entre el periodo 1990-2017.

### 5.3.3 Plan de Monitoreo Robusto – Cantidad

Número de hecho constatado: 8

Documentación Revisada: ID: 54563; 57812; 60949; 52581; 52665; 53701; 54604; 54648; 56319; 57057; 57119; 58378; 59253; 59951; 60562; 61215.

#### Exigencia (s):

**Considerando 7, numeral VII.1, letra a, RCA 13/2010, en relación a las “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación de Riesgos y Contingencias: Recurso Hídrico Calidad del Agua – Sistema de Control de Infiltraciones”.**

*Para remediar con una eficiencia sobre el 96,8% se requiere contar con una capacidad de bombeo de 20 l/s desde los pozos de remediación.*

**Considerando 12, punto 7, RCA 13/2010, en relación a las “Condiciones o Exigencias Específicas: Recursos Hídricos”.**

*En relación a la operación de los depósitos de lamas, arenas, lastre, pila de lixiviación y relleno sanitario, el titular deberá asegurar en un 100% la no ocurrencia de un evento de infiltración durante toda la operación del proyecto, así como también en su etapa de cierre. En caso de un evento de infiltración, el titular deberá accionar de manera inmediata un plan de acción. Dicho plan de acción deberá ser validado por la Autoridad Ambiental, previo informe favorable de los órganos competentes de la administración del Estado, y mientras no se emita la respectiva validación favorable el Proyecto no operará.*

**Punto 4.3.1, Metodología PMR sectores Depósito de Lamas y Arenas, Plan de Monitoreo Robusto, Parte Calidad.**

*(...) La activación de los pozos de remediación tiene por objetivo extraer el agua subterránea alterada proveniente desde el caudal pasante y del almacenamiento del acuífero en cada quebrada, por lo que la configuración de pozos será la que permita cumplir con este propósito en el corto plazo extrayendo como máximo los caudales otorgados como derechos de aprovechamiento de aguas en cada pozo (...).*

**Punto 5.1 y 5.2, Monitoreo del Depósito de Lixiviación y Depósito de Arenas, PMR Calidad para Quebrada Caserones, Plan de Monitoreo Robusto, Parte Calidad.**

*La activación de la Remediación se manifiesta con la extracción de las aguas subterráneas desde los pozos de alerta temprana PBC-08, CRW-01 PBC-02; CRW-02 y PBC-06 de acuerdo a lo indicado en la anterior. Para poder bombear los pozos de remediación se cuenta con los Derechos de Aprovechamiento de Agua de acuerdo a lo indicado en la Tabla 6 a continuación:*

**Tabla 6. Derechos de Aprovechamiento de aguas para pozos de remediación en Qda Caserones.**

Pozo	Caudal (l/s)
CRW-1	0,3
CRW-2	0,5
PBC-6	3,5
PBC-8	0,7
PBC-2	1,0

**Punto 6.1 y 6.2, Monitoreo del Depósito de Lastre y Depósito de Lamas, PMR Calidad para Quebrada Caserones, Plan de Monitoreo Robusto, Parte Calidad.**

La activación del Plan de Remediación se lleva a cabo con el bombeo de las aguas subterráneas desde los pozos BRW-01, BRW-02, PBB-01, POB-088 y POB-07A en los que se cuenta con los Derechos de Aprovechamiento de Aguas de acuerdo a la Tabla 12.

**Tabla 12. Derechos de Aprovechamiento de aguas en pozos de remediación en Qda. La Brea.**

Pozo	Caudal (l/s)
BRW-1	6
BRW-2	1
PBC-6	6
POB-08B	2
POB-07A	13

**Resultado (s) examen de Información:**

a) Tabla resumen:

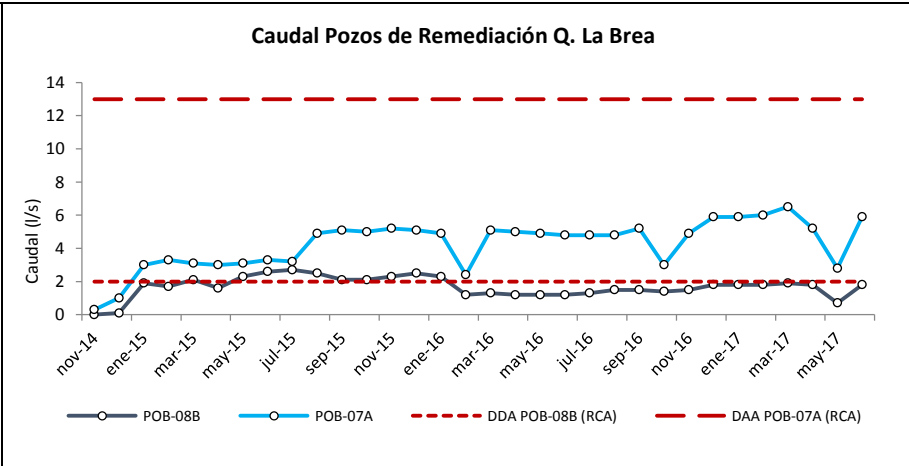
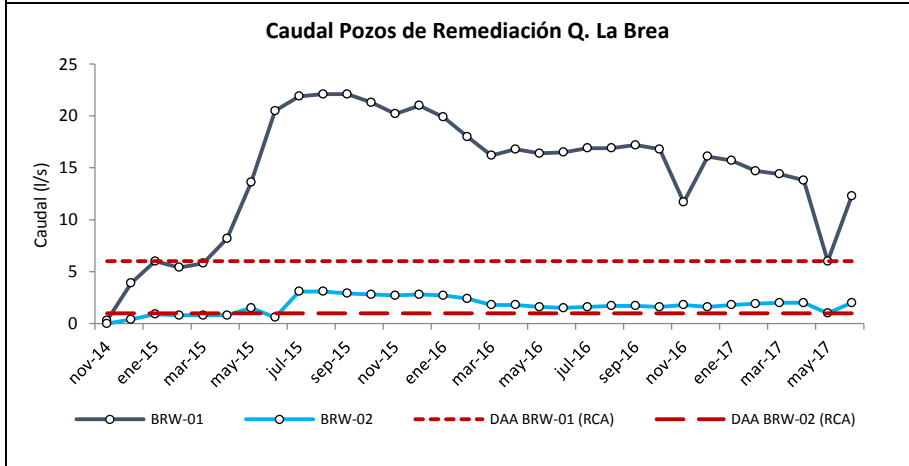
Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica
Se presentan los reportes requeridos	x			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	x		
Reportes son presentados dentro de plazo	x			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración	x		
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	x			Todos los parámetros se encuentran dentro de caudales definidos		x	
Se reportan todos los parámetros solicitados	x			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado		x	
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	x			Otros			

b) Del examen de información de la documentación revisada por esta Superintendencia, es posible concluir que:

- Según se muestra en Gráficos N°2 al N°6 existe evidencia que se ha requerido de agua adicional al establecido en la RCA, toda vez que:
  - Para el Pozo BRW-01, se ha registrado una superación permanente al caudal de 6 l/s establecidos en la RCA, lo anterior se puede apreciar en gráfico N°2 donde se ve claramente que desde mayo de 2015 a mayo de 2017 se ha bombeado por sobre los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados (DAA), llegando a extraer en agosto de 2015 un peak con 22.1 l/s y situación que no ha cambiado para el año en curso, bombeando por ejemplo en enero del año 2017 un caudal de 15,7 l/s. (ver gráfico N°2).
  - Para el Pozo BRW-02, se ha registrado una superación permanente al caudal de 1 l/s establecidos en la RCA, lo anterior se puede apreciar en gráfico N°2 donde se ve claramente que desde julio de 2015 a la fecha se ha bombeado por sobre los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados, llegando a extraer en agosto de 2015 un peak con 3.1 l/s y situación que no ha cambiado para el año en curso, bombeando por ejemplo en junio del año 2017 un caudal de 2 l/s. (ver gráfico N°2).

- Al contrario de lo mencionado en el punto precedente, el pozo POB-07A evidencia que se ha bombeado menos caudal que el establecido en la RCA. (ver gráfico N°3)
- Relacionado con la Q. Caserones el análisis evidencia que para los pozos CRW-01; CRW-02; PBC-08; PBC-02; en general se ha bombeado menos caudal que el establecido en la RCA a excepción de enero de 2017 que se bombeó 0,8 l/s. en el pozo PBC-08. (ver gráficos N°4, N°5 y N°6)

**Registros**

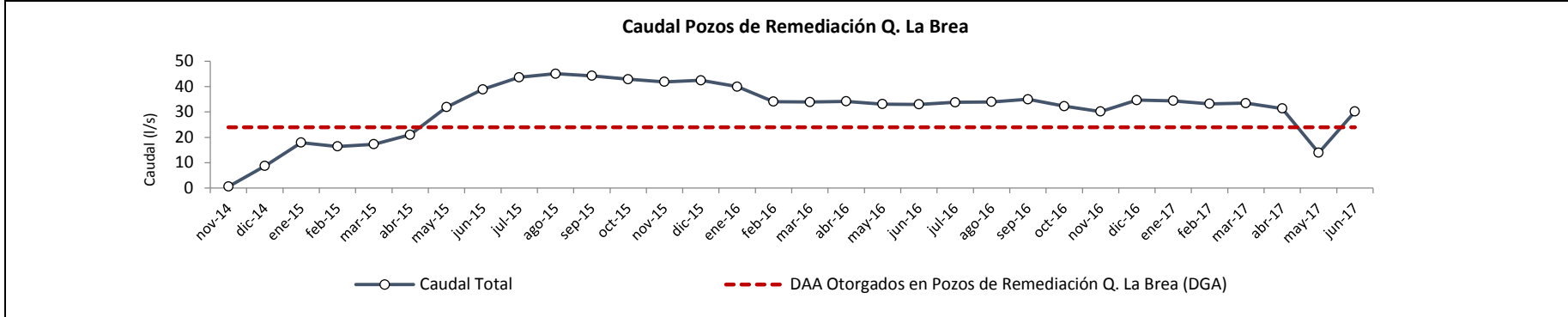


**Gráfico 2.** Fuente: Anexo 10, Seguimiento ambiental ID 61215, Niveles y Caudales Pozos de Remediación.

**Gráfico 3.** Fuente: Anexo 10, Seguimiento ambiental ID 61215, Niveles y Caudales Pozos de Remediación.

**Descripción medio de prueba:** Se aprecia caudal bombeado e pozos de remediación BRW-01 y BRW-02 en periodo noviembre de 2014 a mayo 2017. Ambos pozos superan los límites establecidos en la RCA.

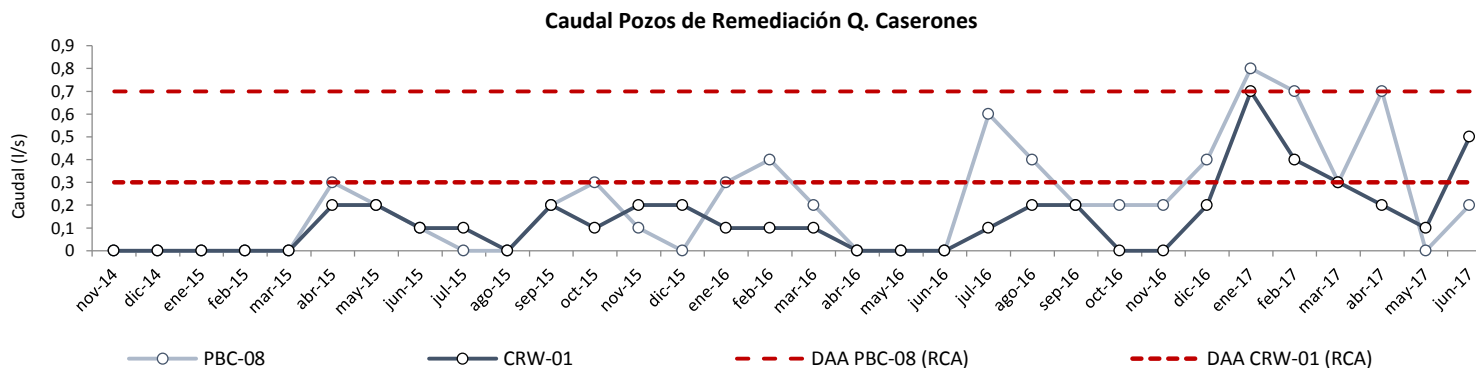
**Descripción medio de prueba:** Se aprecia que el pozo POB-08B supera el caudal de bombeo establecido en RCA entre los meses mayo 2015 a enero de 2016, situación que no se mantiene a la fecha.



**Gráfico 4.** Fuente: Anexo 10, Seguimiento ambiental ID 61215, Niveles y Caudales Pozos de Remediación.

**Descripción medio de prueba:** Se aprecia caudal total bombeado en pozos de remediación, en ellos se observa que desde mayo de 2015 hasta abril de 2017 se ha sobrepasado el límite establecido en la RCA N°13/2010.

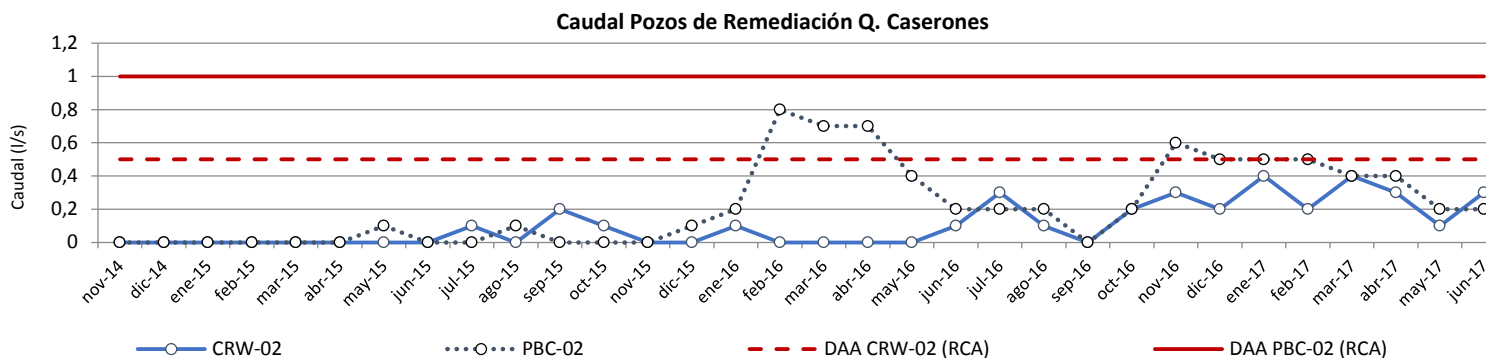
### Registros



**Gráfico 5.**

**Fuente:** Anexo 10, Seguimiento ambiental ID 61215, Niveles y Caudales Pozos de Remediación.

**Descripción medio de prueba:** Se observa caudales bombeados en pozos de remediación Q. Caserones (PCB-08 y CRW-01). Ambos pozos sobrepasan el límite establecido en RCA, lo anterior en los meses de enero 2017 para pozo PBC-08, y enero, febrero y junio del 2017 para el pozo CRW-01.



**Gráfico 6.**

**Fuente:** Anexo 10, Seguimiento ambiental ID 61215, Niveles y Caudales Pozos de Remediación.

**Descripción medio de prueba:** Se observa caudales bombeados en pozos de remediación Q. Caserones (PCB-02 y CRW-02). En este caso la distribución del bombeo de caudales de ambos pozos se encuentra dentro de los límites establecidos en la RCA objeto de la fiscalización.

## 5.4 Alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

<b>Número de hecho constatado: 9</b>								
<b>Documentación Revisada:</b> ID: 40348; 42432.								
<b>Exigencia (s):</b>								
<b>Considerando 7.1.10, RCA 13/2010, en relación a las “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, de Riesgos y Contingencias Presentadas”.</b> (...) <i>Diseño de las obras del Proyecto teniendo en consideración la flora, vegetación y patrimonio cultural existente en el sector.</i>								
<b>Considerando 7.1.12, RCA 13/2010, en relación a las “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, de Riesgos y Contingencias Presentadas”.</b> (...) <i>Acciones derivadas de las recomendaciones del estudio de impacto vial (ver Anexo VI-3), entre otras, obras para la seguridad vial de escolares.”.</i>								
<b>Considerando VII.7, RCA 13/2010, en relación a las “Medio Humano”.</b> (...) <i>Adicionalmente, y como una forma de contribuir a rescatar las tradiciones y costumbres del pueblo Colla de la Región, el Titular realizará un programa educativo de difusión y sensibilización, coordinado con CONADI, destinado a sus trabajadores y empresas contratistas. En relación a la Comunidad Colla, se señala que cualquier situación que amerite ser atendida, se utilizará la instancia de diálogo que entrega la Mesa Técnica de Trabajo, constituida en junio del 2009 con la Comunidad Colla del Río Jorquera y sus Afluentes, y a la cual CONADI realiza seguimiento y control.”</i>								
<b>Resultado (s) examen de Información:</b>								
a) Tabla resumen:								
<b>Ítem</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Aplica</b>	<b>Ítem</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Aplica</b>	
Se presentan los reportes requeridos		x		Metodologías empleadas corresponden a las exigidas			x	
Reportes son presentados dentro de plazo		x		Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración			x	
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada			x	Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos			x	
Se reportan todos los parámetros solicitados		x		Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado			x	
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos			x	Otros				
b) Del examen de información de la documentación revisada, es posible indicar que:								
- Mediante ORD ORA N° 371 de fecha 07 de noviembre de 2017 (Anexo N°1) se solicitó a la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), realizar análisis de la información contenida en los seguimientos ambientales para el periodo 2015 a 2017. La respuesta se recibe a través de ORD DGA N° 878 de fecha 15 de diciembre de 2017 (Anexo N°8). En relación con la documentación revisada, el Servicio ha constatado los siguientes hechos:								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Debido al interés de las comunidades Colla emplazadas en el área de influencia del Proyecto (como manifiesta la Comunidad Indígena Colla Pacha Churicay en la observaciones n° 16 y 21 de la RCA) de que éste considere medidas para mitigar los impactos producto del tránsito, remoción de suelo, pérdida de</i></li> </ul>								



vegetación y pérdida de agua, entre otros, es que se ve necesario verificar la mantención del patrimonio cultural, en la forma de sitios con valor histórico, arqueológico o paleontológico que puedan tener un impacto sobre el valor patrimonial y etnohistórico de los pueblos indígenas del sector del área de influencia del Proyecto.

- Buscando resolver el contenido de estas observaciones y en aplicación de lo dispuesto en el considerando 7.1.10 de la RCA, está el documento “Informe Monitoreo Arqueológico Anual 2015 Proyecto Caserones”, elaborado por SCM Minera Lumina Copper Chile, del que se extrae que su objetivo fue “certificar la situación actual de los 42 sitios arqueológicos presentes dentro del proyecto Caserones de Lumina Copper, ubicado en la comuna de Tierra Amarilla, Provincia de Copiapó, III Región de Atacama” (p. 3).
- Respecto al estado de estos sitios arqueológicos, se deja en claro que “fueron resguardados de forma previa, dado que no fueron impactados por las obras del proyecto” (p. 4), pero que de todas maneras se busca “detectar posibles nuevas evidencias patrimoniales arqueológicas, al igual que precisar el estado de conservación y cercado temporal de los sitios arqueológicos” (p. 7-8).
- De acuerdo al documento, “el trabajo de inspección arqueológica dio como resultado la no existencia de nuevas evidencias patrimoniales arqueológicas prehispánicas, históricas y/o subactuales”, y que “el trabajo de verificación del estado de los 42 sitios arqueológicos registrados en el área del proyecto arrojó la no intervención de carácter antrópico en su interior, como tampoco en sus espacios adyacentes, de allí que no se apreciaron deterioros de naturaleza extrínseca a estas evidencias (...) y la no disturbación de este conjunto de sitios arqueológicos por parte de las actividades del proyecto” (p. 10).
- En cuanto a las medidas de protección de los sitios arqueológicos, se señala que el avance del cercado de estos, a la fecha del informe (noviembre de 2015), es de un 88%, quedando un 12% en etapa de construcción, lo que sería finalizado dentro de los 15 días siguientes a la fecha de emisión del informe.
- El documento “Protocolo de cooperación, resguardo y seguridad vial territorial entre SCM Minera Lumina Copper Chile, Proyecto Caserones y la Comunidad Indígena del Río Jorquera y sus Afluentes (ver registro N°22) por consentimiento en el proceso de consulta acorde al Convenio 169 de la OIT, por el proyecto de transmisión eléctrica 2x220 kV de Maitencillo a Caserones, en el sector comunitario de Cerro Estancilla, Fase Operación” señala explícitamente que es aplicable para el proyecto “Transmisión Eléctrica 2x220 kV Maitencillo-Caserones”, asociado a la RCA N° 151/2011 de la COEVA Atacama, el que además terminó su vigencia el día 21 de agosto de 2017, por lo que no se analizará para verificar el cumplimiento de las exigencias de la RCA N° 13/2010.
- El documento “Protocolo de cooperación, resguardo y seguridad vial territorial entre SCM Minera Lumina Copper Chile, Proyecto Caserones y la Comunidad Indígena del Río Jorquera y sus Afluentes por consentimiento en el proceso de consulta acorde al Convenio 169 de la OIT, por el proyecto de transmisión eléctrica 2x220 kV de Maitencillo a Caserones, en el sector comunitario de Cerro Estancilla, Fase Operación” señala explícitamente que es aplicable para el proyecto “Transmisión Eléctrica 2x220 kV Maitencillo-Caserones”, asociado a la RCA N° 151/2011 de la COEVA Atacama, el que además terminó su vigencia el día 21 de agosto de 2017, por lo que no se analizará para verificar el cumplimiento de las exigencias de la RCA N° 13/2010.
- El documento “Caserones firma convenio de Proyecto Clínica Dental Río Jorquera” da cuenta de la firma de un “Proyecto de Clínica Dental Río Jorquera” (ver registro N°23), la que estará ubicada en el sector de La Guardia e implementará un programa de educación y atención odontológica preventiva-curativa en favor de los comuneros y sus familias.

En resumen, a partir de los hechos constatados precedentemente, el Servicio ha concluido que:

- Respecto al análisis de la exigencia del considerando 7.1.10 de la RCA, se aprecia un interés por parte del Titular en que las obras se realicen considerando la presencia de sitios arqueológicos. Sin embargo, faltan antecedentes para verificar si efectivamente el cercado de los sitios arqueológicos registrados llegó a un 100% luego de la emisión del informe. Junto con lo anterior, no se puede asegurar que estén resguardados actualmente ya que no se presentan los Informes de Monitoreo Arqueológico de los años 2016 y 2017, por lo que no es posible verificar el cumplimiento de la medida establecida en la RCA.
- En cuanto al análisis de la exigencia del considerando 7.1.12 de la RCA, relacionadas con las obras de seguridad vial, no es posible verificar su cumplimiento ya que el Protocolo de Cooperación suscrito entre el Titular y la Comunidad Indígena Colla del Río Jorquera y sus Afluentes sólo es aplicable a la RCA n° 151/2011 y no a la RCA N° 13/2013, que es la resolución objeto de análisis en este reporte técnico.
- Según se detalló supra, la medida indicaba que el Titular debía realizar “como una forma de contribuir a rescatar las tradiciones y costumbres del pueblo Colla

de la Región (...) un Programa Educativo de Difusión y Sensibilización, coordinado con CONADI, destinado a sus trabajadores y empresas contratistas". Análíticamente, dicha medida puede ser desagregada en cuatro elementos: (i) que exista un "programa" de difusión y sensibilización; (ii) que dicho programa permitiese contribuir al rescate de la cultura Colla; (iii) que fuese coordinado con CONADI; (iv) que estuviese destinado trabajadores y empresas contratistas de la empresa.

- Teniendo en cuenta los elementos mencionados, una primera apreciación que es menester efectuar, es que de ninguna forma se puede colegir que en los casos del Protocolo de Cooperación entre el Titular y la Comunidad Indígena Colla del Río Jorquera y sus Afluentes, y el Proyecto de Clínica Dental, se esté en presencia de un "programa", en el sentido básico de "proyecto ordenado de actividades", con una metodología propia que permita llegar a un resultado determinado, ni con indicadores (entrevistas, focus group, encuestas, etc.) que permitan medir el nivel de logro de dicho resultado. Lo que informa el Titular, en cambio, es una serie de actividades y medidas cuyo objeto -en algunos casos- es la cultura Colla, pero que no se encuentran ordenados ni coordinados uno a otros en función de lograr la difusión y sensibilización de la temática en los trabajadores y contratistas de la empresa. De hecho, de una somera revisión de las actividades referidas por el Titular, ninguna tiene como "público objetivo" a los trabajadores de la empresa. Asimismo, ninguna de éstas, presenta medios de verificación que permitan constatar que se cumple con lo dispuesto en la medida, y, por último, el Protocolo de Cooperación derechamente dice relación con otro proyecto ("Transmisión Eléctrica 2x220 kV Maitencillo – Caserones", asociado a la RCA N° 13/2010).

- De todas las iniciativas, solo en el Protocolo de Cooperación ha existido una participación de CONADI, pero ésta es una iniciativa en el marco de otro proyecto, pues como se indica en el Boletín "Caserones Informa" N°15, por medio de este protocolo "se ratifica el consentimiento de la comunidad Colla a la construcción de la línea eléctrica 220kV"; por ende, aun cuando sea un proyecto de la misma Unidad Fiscalizable, éste responde a actividades e instalaciones diversas que las evaluadas por la RCA N°13/2010, por lo no puede dar cuenta del cumplimiento de la exigencia de esta RCA.



## 5.5 Alteración al patrimonio cultural


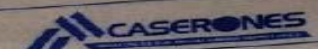
<b>Número de hecho constatado: 10</b>								
<b>Documentación Revisada:</b> ID: 42432; 57479.								
<b>Exigencia (s):</b>								
<i>Considerando 7.1.10, RCA 13/2010, en relación a las “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, de Riesgos y Contingencias Presentadas”.</i> (...) <i>Diseño de las obras del Proyecto teniendo en consideración la flora, vegetación y patrimonio cultural existente en el sector.</i>								
<i>Considerando VII.8 punto 5, pág. 115, RCA 13/2010, en relación a las “Arqueología”.</i> (...) <i>Plan de contingencia, elaborado con la finalidad de mitigar el daño material, resguardar el patrimonio cultural dañado y realizar las gestiones necesarias ante el Consejo de Monumentos Nacionales ante una eventual alteración accidental de sitios de interés patrimonial.</i>								
<b>Resultado (s) examen de Información:</b>								
a) Tabla resumen:								
Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica	
Se presentan los reportes requeridos	x			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	x			
Reportes son presentados dentro de plazo			x	Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración			x	
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada			x	Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos			x	
Se reportan todos los parámetros solicitados	x			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado			x	
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	x			Otros				
b) Del examen de información de la documentación revisada por esta Superintendencia es posible indicar que:								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primero que todo hacer hincapié, en que se le encomendó actividad de seguimiento ambiental al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) mediante ORD. ORA N°372 de fecha 07 de noviembre de 2017 (Anexo N°3), el cual al no ser respondido se le reiteró la actividad de seguimiento ambiental al CMN mediante ORD ORA. N°388 de fecha 07 de diciembre de 2017 (Anexo N°5). Al no tener respuesta y agotado los plazos de la encomendación, esta Superintendencia procede a realizar análisis de los antecedentes.</li> <li>• De los informes de seguimiento ambiental denominados “Monitoreo Arqueológico Anual 2015” y “Monitoreo Arqueológico Anual 2016” elaborados por Carlos González G. de profesión Arqueólogo, se concluye lo siguiente:</li> </ul>								

- *“El trabajo de inspección arqueológica permanente dio como resultado la no existencia de nuevas evidencias patrimoniales arqueológicas prehispánicas, históricas y/o subactuales. Igualmente, no se apreciaron perturbaciones antrópicas en el conjunto de los 42 sitios. Sin embargo, se constató la desaparición del sitio 30, por efecto del aluvión del 25 de Marzo de 2015. Asimismo, se verificó el avance definitivo de los cercos permanentes de los sitios previamente individualizados. Por último, se llevó a cabo una charla de inducción patrimonial arqueológica al personal de la empresa contratista RMC. (ver registro N°24)*
- *“Asimismo, se verificó el avance definitivo de los cercos permanentes de los sitios previamente individualizados, constatándose el cercado definitivo de 24 sitios (ver registro N°25 y N°26). Valga consignar que el cercado de los 17 sitios restantes, será efectuado en el período 2017-2018, por parte de SCM MLCC, con supervisión arqueológica correspondiente, a mayor abundamiento: en efecto, se pudo constatar que se ha respetado la integralidad de los testimonios arqueológicos del área, dando cuenta de la integración y respeto del componente patrimonial en las faenas del proyecto. Igualmente, se pudo constatar que existen evidencias concretas de cercados definitivos de 24 de los 41 sitios existentes, acciones ejecutadas durante el transcurso de 2016. En consecuencia, se constató el cercado definitivo de los siguientes sitios: 20, 21, 22, 23, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 61, 62, 63, 64, 68, 70, 71, 72, 73, 74 y 76.”*



Registros

Listado de asistencia Charla de inducción patrimonial arqueológica.

		FO.RMC.006 Charla 5 Minutos		
Actividad o Contrato: #52.		Cliente: Summa Copper	Fecha: 10-11-2015	
CLASIFICACIÓN DEL TEMA: (Marcar con una X)				
1- Supervisor/Liderazgo		7- Investigación y Difusión Incidentes		
2- Aspectos legales y normativos (circular)		8- Plan y Respuesta Emergencias		
3- Análisis y Control del Riesgo		9- Inspección y Mejora Continua		
4- Plan de Higiene y Salud Ocup.		10- Medio Ambiente		
5- Elemento Protección Personal		11- RR.LL.		
6- Difusión Estándares/Procedimientos		12- Instrucción Operacional		

N°	Nombre	C.I.	Cargo	Firma
01	Jorge Chavella L.	16944087	Jefe Técnico	[Firma]
02	Diego Carrasquero H.	17866366	Administrativo	[Firma]
03	Pamilo Avinos Fariñas	16.974.067-11	AY	[Firma]
04	Eduardo Muñoz Cortés	12255814-0	AY	[Firma]
05	Ando Gómez	18.741.626-7	AY	[Firma]
06	Sergio Frits	10948669-K	AY	[Firma]
07	Alto Massey A.	18.145.491-K	AY	[Firma]
08	JUAN VERA A.	12940025-2	AY	[Firma]
09	Ornel Vega Vera	12.868.641-4	AY	[Firma]
10	Rafael Bracale	104623662	AY	[Firma]
11	Andrés Tarea	18561747-5	AY	[Firma]
12	JM SP AdyA	10990734-0	AY	[Firma]
13	Luis Salazar T	10887488-4	AY	[Firma]
14	Juan Rodríguez	10380248-3	AY	[Firma]
15	NELSON MIRANDA	10000749-5	AY	[Firma]

TEMA Y OBS.: - Charla de inducción de Patrimonio, Perito a cargo de los sitios arqueológicos, que han, como resultado al trabajar en sitio arqueológico.

RELATOR: [Firma] FIRMA: [Firma]

Registro 24.

Fuente: Informe de Seguimiento identificado con ID 42432.

Descripción medio de prueba: Se observa medio verificador relacionado con charla de inducción patrimonial arqueológica.

## Registros



**Foto 2.** Ejemplo de cercado de sitio arqueológico con cartel patrimonial respectivo.



**Foto 6.** Ejemplo de información e instalación de cartel patrimonial de sitio arqueológico.

<b>Registro 25.</b>	<b>Fuente:</b> Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental; ID 57479.	<b>Registro 26.</b>	<b>Fuente:</b> Antecedente provisto por Titular, Seguimiento Ambiental; ID 57479.
<b>Descripción medio de prueba:</b> Medio verificador cercado definitivo sitio arqueológico P. Caserones.		<b>Descripción medio de prueba:</b> Medio verificador cercado definitivo sitio arqueológico P. Caserones.	

## 6 OTROS HECHOS

### 6.1 Potenciamiento del Sistema de Remediación

Número de hecho constatado: 11

Documentación Revisada: ID: 54563; 57812; 60949; 52581; 52665; 53701; 54604; 54648; 56319; 57057; 57119; 58378; 59253; 59951; 60562; 61215.

#### Exigencias:

**Considerando 7 VII.1, letra a.1), pág. 97, RCA 13/2010, en relación con “Pozos de remediación La Brea”.**

(...)

El plan de remediación de la Quebrada La Brea se encuentra descrito en el anexo 43 de la Adenda 2, donde se señala lo siguiente: Se considera disponer de 5 pozos de remediación en la Quebrada La Brea, ubicados de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

Pozos	Este	Norte	Observaciones
PRL-01	436774	6887347	Pozo de remediación La Brea
PRL-02	436750	6887362	Pozo de remediación La Brea
PRL-03	436717	6887397	Pozo de remediación La Brea
PRL-04	436683	6887385	Pozo de remediación La Brea
PRL-05	436636	6887375	Pozo de remediación La Brea

Para remediar con una eficiencia sobre el 96,8% se requiere contar con una capacidad de bombeo de 20 l/s desde los pozos de remediación.

**Considerando 3.1.1, RCA 57/2014, en relación con “Evaluación de nuevos Pozos de remediación en Q. La Brea y Q. Caserones”.**

Finalmente cabe desatacar que originalmente se presentó a evaluación la explotación de nuevos pozos de extracción de aguas subterráneas y el cambio de ubicación de los pozos de remediación de la Quebrada La Brea y la Quebrada Caserones, sin embargo, el Titular se desistió de dichas modificaciones en el Adenda 1 y Adenda 2 respectivamente.

**Considerando 22, RCA 13/2010, en relación con “Modificaciones de Proyecto”.**

El titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama, las modificaciones del proyecto, a objeto de analizar la pertinencia de ingreso de dichas modificaciones al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.



### Examen de información de la documentación revisada

Mediante ORD ORA N° 370 de fecha 07 de noviembre de 2017 (Anexo N°1) se solicitó a la Dirección General de Aguas región de Atacama, realizar análisis de la información contenida en los seguimientos ambientales para el periodo 2016 a 2017. La respuesta se recibe a través de ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017 (Anexo N°6). En relación al caso referido Plan de Monitoreo Robusto – Parte Cantidad, el Servicio señala lo siguiente:

- *En relación a la activación de la fase de remediación en la Quebrada La Brea, en el Numeral 7.4.2. del Informe Plan de Monitoreo Robusto-Parte Calidad, Julio 2017, Titular sentencia que (Textual) “Considera la construcción y habilitación de nueve pozos de recuperación de agua infiltrada, seis ubicados entre el muro del embalse y la zanja cortafugas y tres adicionales en el sector norte de la zanja cortafugas. Los pozos PRLB 1 al 6 se encuentran operativos desde octubre de 2015 y la totalidad (9 pozos) a partir del 17 de enero de 2016”. Del mismo modo, según los registros incluidos en la Tabla 24 del Informe PMR-Calidad, entre Enero y Junio de 2017, se bombearon en promedio 58 l/s.*
- *Respecto de estos antecedentes, cabe señalar que, según el Catastro Público de Aguas de la Dirección General de Aguas, en la Quebrada La Brea la empresa **SCM MINERA LUMINA COPPER CHILE** cuenta con derechos de aprovechamiento consuntivos, de ejercicio permanente y continuo por 24 litros por segundo, cuya dotación se encuentra distribuida en los puntos de captación denominados: BRW-01, BRW-02, PBB-01, POB-08B, POB-07A, obras hidráulicas que son parte del sistema de remediación habilitado en el sector del Depósito de Lamas. Todo lo anterior, conforme a lo establecido en la Resolución D.G.A Atacama (Exenta) N°444/2014. Sobre esto último, se solicita considerar también lo ya manifestado por este Servicio mediante el Ord. D.G.A. Atacama N°181/2016, relativo a volúmenes de explotación de aguas subterráneas en dicha quebrada.*
- *Asimismo, consignar que actualmente no existen tramitaciones ante la Dirección General de Aguas por parte del Titular relativas a dotar de mayores de derechos o constituir nuevos derechos en los pozos de remediación emplazados tanto en Quebrada La Brea como en Quebrada Caserones.*
- *En vista de lo anterior, cabe resaltar que, mediante el Ord. D.G.A. Atacama N°302/2016, este Servicio se manifestó conforme sobre el denominado Plan de Monitoreo Robusto, Parte Calidad y Cantidad del Proyecto Caserones, señalando expresamente en dicho pronunciamiento que debía mantenerse a firme lo propuesto por el Titular en el Numeral 4.3.1 del referido Plan, en su parte de Calidad, esto es que (Textual) “La activación de los pozos de remediación tiene por objetivo extraer agua subterránea alterada proveniente desde el caudal pasante y del almacenamiento del acuífero de cada quebrada, por lo que la configuración de pozos será la que permita cumplir con este **propósito al corto plazo extrayendo como máximo los caudales otorgados en como derecho de aprovechamiento en cada pozo.**”. Por lo tanto, en base a los antecedentes a la vista, y a juicio de este Servicio el Titular ha consolidado la idea de que la fase de remediación permanente **es parte de la operación normal del proyecto, sin establecer medidas concretas y efectivas que tiendan subsanar la infiltración al corto plazo** (énfasis agregado). Además, se hace evidente que el Titular no ha dado cumplimiento a la obligación de respetar la remediación con cargo a caudales debidamente autorizados por este Servicio, sin perjuicio de que aquello ha permitido mantener parcialmente confinadas las plumas contaminantes.*

### Análisis de gabinete Superintendencia del Medio Ambiente.

- Según lo expresado por el Titular, con el fin de controlar el avance de las infiltraciones desde el embalse de Lamas, emplazado en la Quebrada La Brea, se ha materializado un reforzamiento del sistema de remediación el que consiste en potenciar los pozos existentes y construir pozos nuevos en el área que permitan recuperar las aguas infiltradas desde el depósito de lamas. Estos últimos se han denominado Pozos PRLB (Pozos de remediación La Brea).
- Además, en numeral 7.4.2.1 del informe de julio de 2017 (ID 61215) se informa que el sistema de refuerzo para los pozos de remediación existentes, se encuentra construido (implementado) indicando que para el mes de julio de 2017 dicho sistema bombeó un caudal de 27 l/s.
- En relación con los nuevos pozos de recuperación de agua infiltrada (PRLB) el Titular se señala en el numeral 7.4.2.2 (ID 61215) que seis de ellos se emplazan entre el muro del embalse y la zanja cortafuga y tres de ellos se emplazan en el sector norte de la zanja cortafuga. Se indica además, que los pozos PRLB1, PRLB2, PRLB3, PRLB4, PRLB5, PRLB6, se encuentran operativos desde octubre de 2015 y que la totalidad estará operativo a partir de enero de 2016. Por lo que se entiende que todos los pozos PRLB se encuentran construidos, a mayor abundamiento, en dicho reporte técnico; a saber: ID 61215, se evidencia que a

la fecha se han extraído en promedio un caudal de 41,6 l/s. (ver registro N°27) Cabe destacar que en principio y según lo ha manifestado la DGA en ORD. N° 667/2017 (Anexo N°6) en el área de estudio del Proyecto Caserones solo se le han asignado derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas por un caudal de 24 l/s, situación que no contempla los pozos PRLB, y por otro lado, dichos pozos no han sido materia de evaluación ambiental, toda vez que estos pozos (PRLB) no forman parte de la resolución que calificó ambientalmente favorable al proyecto Caserones y sus modificaciones. (ver registro N°28)

### Registros

**Tabla 24. Extracción Pozos de Recuperación Infiltraciones (PRLB-01 a 09).**

Pozo	Caudal Promedio 2016 L/s	Caudal Promedio Ene - Jun 2017 L/s	Volumen Jul 2017 m <sup>3</sup>	Caudal Promedio Jul 2017 L/s
PRLB-01	4,4	7,3	9.867	3,7
PRLB-02	4,7	3,0	7.290	2,7
PRLB-03	2,4	1,8	936	0,3
PRLB-04	5,0	4,5	16.374	6,1
PRLB-05	9,5	8,0	11.090	4,1
PRLB-06	6,5	6,6	9.207	3,4
PRLB-07	15,4	4,1	27.622	10,3
PRLB-08	8,5	9,3	13.502	5,0
PRLB-09	8,5	14,0	15.644	5,8
<b>Total</b>	<b>64,9</b>	<b>58,7</b>	<b>111.532</b>	<b>41,6</b>

Registro 27.

Fuente: Informe de Seguimiento identificado con ID 61215.

Descripción medio de prueba: Se observa extracción de aguas desde pozos PRLB desde el 2016 a julio de 2017.

## 6.2 Barrera principal “Barrera Hidráulica”

Número de hecho constatado: 12

Documentación Revisada: ID: 54563; 57812; 60949; 52581; 52665; 53701; 54604; 54648; 56319; 57057; 57119; 58378; 59253; 59951; 60562; 61215.

Exigencia:

**Considerando 22, RCA 13/2010, en relación con “Modificaciones de Proyecto”.**

*El titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama, las modificaciones del proyecto, a objeto de analizar la pertinencia de ingreso de dichas modificaciones al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.*

**Análisis de gabinete Superintendencia del Medio Ambiente.**

- El Titular en el numeral 7.4.2.2 (ID 61215) señala que:
  - *A partir del modelo hidrogeológico de la quebrada La Brea, se definió la implementación de la denominada “Barrera Principal” que considera la construcción y habilitación de cinco pozos de recuperación de agua infiltrada, ubicados al pie del muro, cerca de la fuente de agua de contacto en el sector estrecho de la quebrada y con mayor espesor saturada del aluvial, ayudando a captar el flujo pasante (con menos dispersión).*
  - *Los pozos fueron perforados y habilitados durante noviembre de 2016. En diciembre se realizaron las pruebas de bombeo respectivas. El bombeo de estos pozos denominados PRLB-10 al 14 se inició el 5 de junio de 2017. Durante julio el caudal promedio extraído por los cinco pozos fue de 129 l/s, lo que equivale a un volumen mensual de 344.477 m<sup>3</sup> y un acumulado al 31 de julio de 626.636 m<sup>3</sup>, equivalente a un caudal promedio de 119 l/s.*
- Lo mencionado anteriormente, corresponde a una barrera hidráulica, que tiene por objetivo interceptar el flujo pasante y reincorporarlo al volumen de agua de la cubeta de la Brea. Cabe señalar que esta materia (Barrera Principal) (ver registro N°28) no fue materia de evaluación ambiental del proyecto Caserones; sin embargo, con el escenario actual donde los pozos de eficiencia de remediación han demostrado que al cabo de tan solo 4 años de la puesta en marcha de la Planta Hidrometalurgia y a 3 años de la puesta en marcha de la Planta Concentradora, las variables relevantes que dieron origen al EIA se han comportado distinto a lo evaluado, específicamente en lo que respecta al recurso hídrico del área de estudio del proyecto. Por consiguiente, la evaluación del impacto ambiental “alteración de la calidad de las aguas subterráneas del acuífero de la Brea” ha sido subestimado en la evaluación ambiental del proyecto Caserones. Prueba de ello, el Titular ha realizado sin autorización que así lo determine, barrera principal correspondiente a 5 pozos logrando interceptar un caudal de 119 l/s, caudal que por lo demás no posee derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas.
- Se hace hincapié que según lo manifestado por la DGA en ORD. N° 667/2017 (Anexo N°6) en el área de estudio del Proyecto Caserones solo se le han asignado derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas por un caudal de 24 l/s, caudal destinado a los pozos de remediación, situación que no contempla los pozos PRLB 10 al 14 (5 pozos), y por otro lado, dichos pozos no han sido materia de evaluación ambiental, toda vez que estos pozos (PRLB) no forman parte de la resolución que calificó ambientalmente favorable al proyecto Caserones y sus modificaciones.

## Registro



Registro 28.

Fuente: Elaboración propia con antecedente provistos por Titular, Seguimiento Ambiental ID 61215.

Descripción medio de prueba: En registro se aprecia ubicación geográfica de pozos no autorizados (en rojo) en sector Q. La Brea aguas abajo del Depósito de Lamas.

### 6.3 Capacidad de almacenamiento y filtración en pie de muro, Embalse La Brea

Número de hecho constatado: 13

#### Documentación Revisada:

- OF. ORD N° 2501 de fecha 30 de noviembre de 2017, Informa sobre condiciones subestándares de disposición de relaves en Depósito de Lamas La Brea de la Faena Caserones. SERNAGEOMIN
- ORD N° 112 de fecha 19 de diciembre de 2017, Envía antecedentes referidos al Depósito de Lamas La Brea del proyecto Caserones, para conocimiento y fines pertinentes.

#### Exigencia:

##### **Considerando 4.2 II.7 letra c.1) pág.27, RCA N°13/2010 en relación con “Capacidad Embalse La Brea”**

*El embalse de lamas La Brea tiene capacidad para almacenar 500 Mt. El muro del embalse será construido progresivamente, a partir del muro de partida conforme fue descrito en la sección II.3.3.B, manteniendo en todo momento una revancha mínima de 5 metros.*

##### **Considerando 7 VII.1 letra a.1), RCA N°13/2010 en relación con “Filtraciones desde Muro La Brea”**

*Dado el potencial de generación de aguas ácidas que posee el depósito de lamas, en la base del muro se dispondrá un sistema que intercepta las aguas que puedan infiltrarse a través del material de fundación del muro. Al pie del talud de aguas arriba del muro, se dispone una zanja cortafuga y cortina de inyecciones, de 3 líneas de un largo estimado en 250 m y 15 m de profundidad, cuyo objeto es controlar las filtraciones desde la cubeta, que se produzcan principalmente al inicio de la operación del embalse, cuando se forme una laguna en contacto con el muro. Aguas abajo del pie del muro se considera otra zanja cortafuga y cortina de inyecciones, que permiten interceptar las filtraciones que no hayan sido captadas por el sistema de drenaje. (...)*

##### **Considerando 4.2 II.7 letra c.2), RCA N°13/2010 en relación con “Filtraciones desde Muro La Brea”**

*Al pie del talud de aguas arriba del muro, se dispone una zanja cortafuga e inyecciones, cuyo objeto es controlar las filtraciones que se produzcan principalmente al inicio de la operación del embalse, cuando se forme una laguna en contacto con el muro. Aguas abajo del pie del muro se considera otra zanja cortafuga con inyecciones, que permiten interceptar las filtraciones que no hayan sido captadas por el sistema de drenaje y que son recirculadas a la piscina.*

##### **Considerando 22, RCA 13/2010, en relación con “Modificaciones de Proyecto”.**

*El titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama, las modificaciones del proyecto, a objeto de analizar la pertinencia de ingreso de dichas modificaciones al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.*

#### Análisis de gabinete Superintendencia del Medio Ambiente.

- Con fecha 04 de diciembre de 2017, mediante OF. ORD N°2501 de fecha 30 de noviembre de 2017 (Anexo N°9) el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) informó a esta Superintendencia sobre las condiciones subestándares de disposición de relaves en Depósito de Lamas emplazada en Quebrada La Brea del Proyecto Caserones. A continuación, se detallan los siguientes hallazgos los cuales se constataron por inspección realizada por el SERNAGEOMIN el día 25 de octubre de 2017 al Proyecto:
  - Volumen de agua en la laguna de la cubeta de 1.200.000 m<sup>3</sup>, tres veces superior a lo aprobado.
  - Afloramiento de agua al pie del muro del Depósito, en una longitud de cien metros, a una altura de cinco metros sobre el nivel del terreno natural.

- En cuanto a la revisión realizada por SERNAGEOMIN de los descargos emitidos por el Titular se desprende que las materias relacionadas con el diseño del embalse de Lamas en Quebrada La Brea corresponden a materias sectoriales que deben ser resueltas por el Servicio en comento. Sin perjuicio de lo anterior, esta Superintendencia ha tomado conocimiento de los hechos y han sido expuestos en el presente proceso de fiscalización.
- Por otra parte, la Dirección General de Aguas a través del ORD. N°112 de fecha 19 de diciembre de 2017 (Anexo N°10) ingresó a esta Superintendencia con fecha 21 de diciembre de 2017 antecedentes que dan cuenta del mismo hecho reportado por el SERNAGEOMIN precedentemente. Al respecto, se hace hincapié que el hecho está siendo abordado por el Departamento de Administración y Recursos Hídricos (DARH) de la DGA toda vez que los hechos corresponden a temas sectoriales vinculados con la autorización sectorial del “Proyecto Depósito de Lamas La Brea” aprobado mediante Res. DGA (Exenta) N°1728/2014.
- En conclusión, esta Superintendencia tomando conocimiento del hecho reportado por la DGA y el SERNAGEOMIN considera que los hallazgos detectados corresponden a una desviación de la RCA N°13 según lo disponen los considerandos 4.2 II.7 letra c.1) y 4.2 II.7 letra c.2) ambos de la RCA N°13/2010.
- Sin perjuicio de lo anterior, esta Superintendencia considera que los hallazgos detectados deberán ser abordados una vez que ambos servicios resuelvan sus materias sectoriales en relación con la obra hidráulica-Minera denominada “Depósito de Lamas La Brea”. Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la(s) fecha(s) en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador



## 7 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron identificar ciertos hallazgos que se describen a continuación.

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
4, 6, 7	Alteración de la calidad de las aguas (Plan de Monitoreo Robusto – Calidad)	<p><b>Considerando 4.2 II.7 letra c.2), RCA N°13/2010 en relación con “Etapa de Operación: Depósito de Lamas y Sistema de recuperación de agua”</b></p> <p><i>Las aguas que puedan infiltrarse serán colectadas por el sistema de drenaje descrito en la sección II.2.3.C, llegando a la piscina ubicada al pie del muro. Desde allí, son bombeadas hasta la piscina de agua recuperada del Área Procesos para su reutilización en procesos, mediante las tuberías y el sistema de bombeo descrito en la sección antes señalada. (...). Por otra parte, y tal como se ha señalado, a partir del año 5 de operación de la concentradora, se recuperará agua en los espesadores que se instalarán en el sector de la cola del embalse, la cual será enviada al Área Procesos, mediante la misma tubería común de recirculación de agua.</i></p> <p><i>Al pie del talud de aguas arriba del muro, se dispone una zanja cortafuga e inyecciones, cuyo objeto es controlar las filtraciones que se produzcan principalmente al inicio de la operación del embalse, cuando se forme una laguna en contacto con el muro.</i></p> <p><i>Aguas abajo del pie del muro se considera otra zanja cortafuga con inyecciones, que permiten interceptar las filtraciones que no hayan sido captadas por el sistema de drenaje y que son recirculadas a la piscina. Adicionalmente, aguas abajo de este sistema se disponen pozos que permiten monitorear la existencia y calidad de aguas.</i></p> <p><i>Aguas abajo de los pozos de monitoreo se construirán pozos con sistemas de bombeo, que actuarán como una segunda cortina de control de filtraciones, recirculándolas a la piscina, en caso de que su calidad sea inferior a la histórica.</i></p> <p><b>Considerando 7, punto VII.1, letra c.2, RCA 13/2010, en relación con las “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación de Riesgos y Contingencias: Recurso Hídrico Calidad del Agua – Sistema de Control de Infiltraciones – Depósito de Arenas”.</b></p>	<p>Infiltración permanente de aguas alteradas químicamente hacia los acuíferos de la Quebrada La Brea y Quebrada Caserones. Del mismo modo, hasta julio de 2017, el proyecto persiste en fase de remediación en ambas quebradas intermitentes. Cabe hacer hincapié que esta condición o escenario no ha sido evaluada ambientalmente, toda vez que el EIA del Proyecto Caserones no lo consideró como un escenario probable. Por lo anterior, se evidencia que las variables ambientales relacionadas con el recurso hídrico en la subcuenca Q. La Brea se está comportando de una forma distinta a la predicción ambiental.</p>

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>Se dispondrá de un sistema de control de filtraciones, que interceptará las filtraciones que no son captadas por los drenes, constituido por una zanja cortafugas e inyecciones de lechada de cemento. La zanja cortafugas se ubicará aguas abajo del muro de pie del acopio de arenas, específicamente aguas debajo de la piscina colectora de filtraciones. La zanja cortafuga tiene un espesor de 26 m. en la parte central (...)</i></p> <p><b>Considerando 12, punto 7, RCA 13/2010, en relación a las “Condiciones o Exigencias Específicas: Recursos Hídricos”.</b>  <i>En relación a la operación de los depósitos de lamas, arenas, lastre, pila de lixiviación y relleno sanitario, el titular deberá asegurar en un 100% la no ocurrencia de un evento de infiltración durante toda la operación del proyecto, así como también en su etapa de cierre. En caso de un evento de infiltración, el titular deberá accionar de manera inmediata un plan de acción. Dicho plan de acción deberá ser validado por la Autoridad Ambiental, previo informe favorable de los órganos competentes de la administración del Estado, y mientras no se emita la respectiva validación favorable el Proyecto no operará.</i></p>	
4, 6, 7	Alteración de la calidad de las aguas (Plan de Monitoreo Robusto – Calidad)	<p><b>Considerando 12, punto 7, RCA 13/2010, en relación a las “Condiciones o Exigencias Específicas: Recursos Hídricos”.</b>  <i>En relación a la operación de los depósitos de lamas, arenas, lastre, pila de lixiviación y relleno sanitario, el titular deberá asegurar en un 100% la no ocurrencia de un evento de infiltración durante toda la operación del proyecto, así como también en su etapa de cierre. En caso de un evento de infiltración, el titular deberá accionar de manera inmediata un plan de acción. Dicho plan de acción deberá ser validado por la Autoridad Ambiental, previo informe favorable de los órganos competentes de la administración del Estado, y mientras no se emita la respectiva validación favorable el Proyecto no operará.</i></p>	Cambios inducidos en la composición química del agua en el Sistema Hídrico río Ramadillas - río Pulido, tanto en el medio subterráneo como en el medio superficial. Lo anterior, se sustenta en el aumento de los valores de Conductividad Eléctrica registrados en estaciones de medición habilitadas a lo largo de la línea de escurrimiento principal del río Ramadillas. De hecho, según los registros de la Estación Fluviométrica D.G.A. Río Pulido en Vertedero, existe evidencia de cambios anormales en la calidad de las aguas del río Pulido en los parámetros de pH, Conductividad Eléctrica y Sulfatos, cuestión que coincide con el inicio de la depositación de relaves en los depósitos



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo												
8	Plan de Monitoreo Robusto – Cantidad	<p><b>Punto 4.3.1, Metodología PMR sectores Depósito de Lamas y Arenas, Plan de Monitoreo Robusto, Parte Calidad.</b>  <i>(...) La activación de los pozos de remediación tiene por objetivo extraer el agua subterránea alterada proveniente desde el caudal pasante y del almacenamiento del acuífero en cada quebrada, por lo que la configuración de pozos será la que permita cumplir con este propósito en el corto plazo extrayendo como máximo los caudales otorgados como derechos de aprovechamiento de aguas en cada pozo (...).</i></p> <p><b>Punto 5.1 y 5.2, Monitoreo del Depósito de Lixiviación y Depósito de Arenas, PMR Calidad para Quebrada Caserones, Plan de Monitoreo Robusto, Parte Calidad.</b>  <i>La activación de la Remediación se manifiesta con la extracción de las aguas subterráneas desde los pozos de alerta temprana PBC-08, CRW-01 PBC-02; CRW-02 y PBC-06 de acuerdo a lo indicado en la anterior. Para poder bombear los pozos de remediación se cuenta con los Derechos de Aprovechamiento de Agua de acuerdo a lo indicado en la Tabla 6 a continuación:</i></p> <p><b>Tabla 6. Derechos de Aprovechamiento de aguas para pozos de remediación en Qda Caserones.</b></p> <table border="1" data-bbox="774 995 1178 1341"> <thead> <tr> <th>Pozo</th> <th>Caudal (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CRW-1</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>CRW-2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>PBC-6</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>PBC-8</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>PBC-2</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	Pozo	Caudal (l/s)	CRW-1	0,3	CRW-2	0,5	PBC-6	3,5	PBC-8	0,7	PBC-2	1,0	<p>mineros del Proyecto Caserones.</p> <p>Extracción por sobre lo autorizado y establecido en la RCA N°13/2010, a saber:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pozo BRW-01, registró una superación permanente al caudal de 6 l/s establecidos en la RCA, desde mayo de 2015 a mayo de 2017 se ha bombeado por sobre los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados (DAA), llegando a extraer en agosto de 2015 un peak con 22.1 l/s y situación que se mantiene para el año en curso, bombeando en enero del año 2017 un caudal de 15,7 l/s.</li> <li>2) Pozo BRW-02, registró una superación permanente al caudal de 1 l/s establecidos en la RCA, desde julio de 2015 a la fecha se ha bombeado por sobre los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados, llegando a extraer en agosto de 2015 un peak con 3.1 l/s y situación que se mantiene para el año en curso, bombeando en junio del año 2017 un caudal de 2 l/s.</li> </ol>
Pozo	Caudal (l/s)														
CRW-1	0,3														
CRW-2	0,5														
PBC-6	3,5														
PBC-8	0,7														
PBC-2	1,0														

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo																
		<p><b>Punto 6.1 y 6.2, Monitoreo del Depósito de Lastre y Depósito de Lamas, PMR Calidad para Quebrada Caserones, Plan de Monitoreo Robusto, Parte Calidad.</b></p> <p>La activación del Plan de Remediación se lleva a cabo con el bombeo de las aguas subterráneas desde los pozos BRW-01, BRW-02, PBB-01, POB-088 y POB-07A en los que se cuenta con los Derechos de Aprovechamiento de Aguas de acuerdo a la Tabla 12.</p> <p><b>Tabla 12. Derechos de Aprovechamiento de aguas en pozos de remediación en Qda. La Brea.</b></p> <table border="1" data-bbox="785 607 1167 951"> <thead> <tr> <th>Pozo</th> <th>Caudal (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BRW-1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>BRW-2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>PBC-6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>POB-08B</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>POB-07A</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table>	Pozo	Caudal (l/s)	BRW-1	6	BRW-2	1	PBC-6	6	POB-08B	2	POB-07A	13					
Pozo	Caudal (l/s)																		
BRW-1	6																		
BRW-2	1																		
PBC-6	6																		
POB-08B	2																		
POB-07A	13																		
11	Alteración de la calidad de las aguas (Plan de Monitoreo Robusto – Calidad)	<p><b>Considerando VII.1, letra a.1), RCA 13/2010, en relación a las “Pozos de remediación La Brea”.</b></p> <p>(...)</p> <p>El plan de remediación de la Quebrada La Brea se encuentra descrito en el anexo 43 de la Adenda 2, donde se señala lo siguiente: Se considera disponer de 5 pozos de remediación en la Quebrada La Brea, ubicados de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:</p> <table border="1" data-bbox="558 1247 1371 1395"> <thead> <tr> <th>Pozos</th> <th>Este</th> <th>Norte</th> <th>Observaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRL-01</td> <td>436774</td> <td>6887347</td> <td>Pozo de remediación La Brea</td> </tr> <tr> <td>PRL-02</td> <td>436750</td> <td>6887362</td> <td>Pozo de remediación La Brea</td> </tr> <tr> <td>PRL-03</td> <td>436717</td> <td>6887397</td> <td>Pozo de remediación La Brea</td> </tr> </tbody> </table>	Pozos	Este	Norte	Observaciones	PRL-01	436774	6887347	Pozo de remediación La Brea	PRL-02	436750	6887362	Pozo de remediación La Brea	PRL-03	436717	6887397	Pozo de remediación La Brea	Cambio en la propuesta de la batería de pozos que sustentan el control de infiltración propuesto en la RCA N°13/2010 y su consecuente manejo de recirculación de aguas en el depósito de lamas, Q. La Brea. Específicamente, se construyó una batería adicional de pozos denominados PRLB 1 al 9 (9 pozos) los cuales se encuentran operativos, situación que se contrapone a los considerandos establecidos en la RCA N°13/2010.
Pozos	Este	Norte	Observaciones																
PRL-01	436774	6887347	Pozo de remediación La Brea																
PRL-02	436750	6887362	Pozo de remediación La Brea																
PRL-03	436717	6887397	Pozo de remediación La Brea																

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo								
		<table border="1" data-bbox="562 285 1373 354"> <tr> <td>PRL-04</td> <td>436683</td> <td>6887385</td> <td>Pozo de remediación La Brea</td> </tr> <tr> <td>PRL-05</td> <td>436636</td> <td>6887375</td> <td>Pozo de remediación La Brea</td> </tr> </table> <p data-bbox="562 391 1398 448"><i>Para remediar con una eficiencia sobre el 96,8% se requiere contar con una capacidad de bombeo de 20 l/s desde los pozos de remediación.</i></p> <p data-bbox="562 488 1398 545"><b>Considerando 3.1.1, RCA 57/2014, en relación con “Evaluación de nuevos Pozos de remediación en Q. La Brea y Q. Caserones”.</b></p> <p data-bbox="562 553 1398 708"><i>Finalmente cabe desatacar que originalmente se presentó a evaluación la explotación de nuevos pozos de extracción de aguas subterráneas y el cambio de ubicación de los pozos de remediación de la Quebrada La Brea y la Quebrada Caserones, sin embargo, el Titular se desistió de dichas modificaciones en el Adenda 1 y Adenda 2 respectivamente.</i></p>	PRL-04	436683	6887385	Pozo de remediación La Brea	PRL-05	436636	6887375	Pozo de remediación La Brea	
PRL-04	436683	6887385	Pozo de remediación La Brea								
PRL-05	436636	6887375	Pozo de remediación La Brea								
12	Alteración de la calidad de las aguas (Plan de Monitoreo Robusto – Calidad)	<p data-bbox="562 837 1398 894"><b>Considerando 22, RCA 13/2010, en relación con “Modificaciones de Proyecto”.</b></p> <p data-bbox="562 902 1398 1024"><i>El titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama, las modificaciones del proyecto, a objeto de analizar la pertinencia de ingreso de dichas modificaciones al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.</i></p>	Construcción de barrera hidráulica emplazada entre el pie de muro La Brea y la zanja corta fugas. Dicha barrera consta de 5 pozos denominados PRLB 10 al 14. Además cabe hacer hincapié en que las obras (Pozos) modifican la situación de la RCA N°13/2010. Por consiguiente, la evaluación del impacto ambiental “alteración de la calidad de las aguas subterráneas del acuífero de la Brea” ha sido subestimado en la evaluación ambiental del proyecto Caserones.								
11, 12	Plan de Monitoreo Robusto – Cantidad	<p data-bbox="562 1130 1398 1187"><b>Considerando 22, RCA 13/2010, en relación con “Modificaciones de Proyecto”.</b></p> <p data-bbox="562 1195 1398 1317"><i>El titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama, las modificaciones del proyecto, a objeto de analizar la pertinencia de ingreso de dichas modificaciones al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.</i></p>	Extracción no autorizada de aguas subterráneas desde los pozos: 1) PRLB 1 al 9 (caudal bombeado promedio 41,6 l/s). 2) PRLB 10 al 14 (caudal bombeado promedio 119 l/s. Además cabe hacer hincapié en que las obras (Pozos) modifican la situación de la RCA N°13/2010.								
13	Filtración en pie de muro del Embalse La	<p data-bbox="562 1333 1398 1390"><b>Considerando 4.2 II.7 letra c.2), RCA N°13/2010 en relación con “Filtraciones desde Muro La Brea”</b></p>	Afloramiento de agua al pie del muro del Depósito de Lamas, en una longitud de cien								

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
	Brea	<i>Al pie del talud de aguas arriba del muro, se dispone una zanja cortafuga e inyecciones, cuyo objeto es controlar las filtraciones que se produzcan principalmente al inicio de la operación del embalse, cuando se forme una laguna en contacto con el muro. Aguas abajo del pie del muro se considera otra zanja cortafuga con inyecciones, que permiten interceptar las filtraciones que no hayan sido captadas por el sistema de drenaje y que son recirculadas a la piscina.</i>	metros, a una altura de cinco metros sobre el nivel del terreno natural.

## 8 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	ORD N°370 de fecha 07 de noviembre de 2017, encomendación de actividad DGA
2	ORD N°371 de fecha 07 de noviembre de 2017, encomendación de actividad CONADI
3	ORD N°372 de fecha 07 de noviembre de 2017, encomendación de actividad CMN
4	ORD N°387 de fecha 07 de diciembre de 2017, reitera encomendación de actividad DGA
5	ORD N°388 de fecha 07 de noviembre de 2017, reitera encomendación de actividad CMN
6	ORD DGA N° 667 de fecha 22 de diciembre de 2017, reporte técnico seguimiento ambiental
7	ORD. D.G.A. Atacama N°302, de 30 de mayo de 2016, Actualización Modelo Hidrogeológico
8	ORD N° 878 de fecha 15 de diciembre de 2017, reporte técnico seguimiento ambiental CONADI
9	OF. ORD N° 2501 de fecha 30 de noviembre de 2017, Sernageomin informa sobre condición subestándar de disposición de relaves en Depósito de Lamas La Brea de la Faena Caserones
10	ORD N° 112 de fecha 19 de diciembre de 2017, DGA remite Acta de Inspección de SERNAGEOMIN y Oficio DARH N°335/2017 para conocimiento y fines pertinentes.