



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Programa de Cumplimiento

EL ABRA

DFZ-2017-5302-II-PC-IA

	Nombre	Firma
Aprobado	Sandra Cortez Contreras	X Sandra Cortez Contreras Jefa Oficina SMA Antofagasta
Elaborado	Luis Ramírez Díaz	X Luis Ramírez Díaz Fiscalizador DFZ

MAYO, 2024



Contenido

1	RESUMEN.....	2
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE.....	3
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.	4
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.	4
5	EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS CONTENIDO EN EL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO.....	5
6	CONCLUSIONES.....	91
7	ANEXOS.....	91



1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de las actividades de fiscalización ambiental realizadas en el marco del Programa de Cumplimiento, el cual se originó a través de la formulación de cargo Res. Ex. N°1/D-040-2016, de fecha 25 de noviembre de 2016 (Anexo N°1), donde esta Superintendencia formuló cargos en contra de la empresa Sociedad Contractual Minera El Abra, RUT N° 96.701.340-4, clasificando 1 infracción como grave y 2 infracciones como leves.

Mediante Resolución Exenta N°5/Rol D-040-2016 de fecha 28 de abril de 2017 (Anexo N°1) esta Superintendencia aprobó el Programa de Cumplimiento refundido.

El proyecto fiscalizado consiste en la explotación y procesamiento de minerales de cobre del yacimiento El Abra, que se ubica a aproximadamente 75 km al noreste de la Ciudad de Calama, Provincia de El Loa, Región de Antofagasta. Lo anterior para que, a través de los sistemas de chancado, aglomeración y “curado”, proceso de lixiviación en pilas, extracción por solvente y electro – obtención, se obtenga como producto final, cátodos de cobre de alta pureza. El Abra considera la explotación a rajo abierto de aproximadamente 770 millones de toneladas de óxido de cobre, con una ley media de 0,55%. La producción anual de la planta es de 225.000 toneladas de cobre, los que serán embarcados en el puerto de Antofagasta. El principal insumo del proyecto es ácido sulfúrico para la lixiviación. Además, el proyecto demanda 365 l/s de agua, provenientes de captaciones subterráneas de la cuenca del Salar de Ascotán y la Quebrada La Perdiz, Comuna de Ollagüe, Región de Antofagasta. Posteriormente el proyecto fue modificado por cuanto cambió su operación en base a mineral oxidado de cobre hacia un proceso de lixiviación de mineral sulfurado en pila permanente.

Pese a las calificaciones ambientalmente favorable se concluyó que la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° 48/1995 no estableció parámetros de recuperación de la Vertiente N° 11 localizada en el Salar de Ascotán, pese a haber establecido mitigar los impactos biológicos derivados de la ejecución del proyecto. No obstante, la mitigación no se produjo, por lo que se observó una disminución de la presencia vegetal y biótica en la Vertiente 11.

El año 2010, a través de la R.E. N° 003/2010 de la Comisión Regional del Medio Ambiente de Antofagasta, se modificó la RCA N° 048/1995 del proyecto “Mina El Abra”, producto de la determinación de que el proyecto era susceptible de causar impactos ambientales a través de la afectación, en el corto plazo, de los componentes biológicos asociados a la Vertiente 11 en el Salar de Ascotán, aprobando de esta manera el Plan de Manejo Ambiental de la Vertiente 11.

En cuanto al examen de la información proporcionada por la empresa, se informa que entre los hechos constatados no se evidencian hallazgos, verificándose la conformidad de las acciones establecidas para cada uno de los cargos dispuestos en el PDC Refundido.

En conclusión, la información presentada por el Titular y el análisis efectuado por esta Superintendencia, permiten sostener que el Programa de Cumplimiento aprobado para la UF El Abra, ha sido ejecutado de acuerdo a las condiciones establecidas en las respectivas resoluciones y por ende, se han corregido las infracciones por las cuales se formularon cargos a través de la Resolución Exenta N°1/ ROL D-040-2016 de esta Superintendencia del Medio Ambiente.



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: El Abra.	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: En fase de operación.
Región: Antofagasta.	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: Aproximadamente a 75 km al noreste de la Ciudad de Calama, Comuna del mismo nombre.
Provincia: El Loa.	
Comuna: Calama Ollagüe	
Titular de la unidad fiscalizable: Sociedad Contractual Minera El Abra.	RUT o RUN: 96.701.340-4
Domicilio titular: Avenida Chorrillos N° 1631, piso N° 6, Edificio Business Park, Calama.	Correo electrónico: cristhian_delapiedra@fmi.com
	Teléfono: 055-2815718
Identificación del representante legal: Joseph Michael Kridel	RUT o RUN: 501706109
Domicilio representante legal: Avenida Chorrillos N° 1631, piso N° 6, Edificio Business Park, Calama.	Correo electrónico: joseph_kridel@fmi.com
	Teléfono: 055-2818691



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	Programa de Cumplimiento.	F-40-2016	28-04-2017	SMA	PDC "El Abra".	Sin observaciones.

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

4.1 Revisión Documental.

4.1.1 Documentos Revisados.

N°	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente documento	Observaciones
1	Presenta reporte inicial de cumplimiento de SCM El Abra (Anexo 2).	Documentación entregada por el titular como reporte inicial de cumplimiento.	Carta ingresada en la SMA del Nivel Central con fecha 15 de mayo de 2017, dentro del plazo establecido en la R.E. N° 5/ Rol F-040-2016 (Anexo 2).
2	Presenta reporte N°1 de avance (Anexo 3).	Documentación entregada por el titular con el reporte de avance N°1 del Programa de Cumplimiento.	Documentos ingresados en el Nivel Central de la SMA con fecha 07 de agosto de 2017, estando así dentro del plazo según el cronograma del PdC.
3	Presenta reporte N°2 de avance (Anexo 4).	Documentación entregada por el titular con el reporte de avance N°2 del Programa de Cumplimiento.	Documentos ingresados en el Nivel Central de la SMA con fecha 02 de noviembre de 2017, estando así dentro del plazo según el cronograma del PdC.
4	Presenta reporte N°3 de avance (Anexo 5).	Documentación entregada por el titular con el reporte de avance N°3 del Programa de Cumplimiento.	Documentos ingresados en el Nivel Central de la SMA con fecha 31 de enero de 2018, estando así dentro del plazo según el cronograma del PdC.
5	Presenta reporte N°4 de avance (Anexo 6).	Documentación entregada por el titular con el reporte de avance N°4 del Programa de Cumplimiento.	Documentos ingresados en el Nivel Central de la SMA con fecha 03 de mayo de 2018, estando así dentro del plazo según el cronograma del PdC.
6	Presenta reporte final del PdC (Anexo 7).	Documentación entregada por el titular con el reporte final del Programa de Cumplimiento.	Documentos ingresados en el Nivel Central de la SMA con fecha 08 de junio de 2018, estando así dentro del plazo según el cronograma del PdC.

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Gral. Pedro Lagos N° 0738, Antofagasta / www.sma.gob.cl

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la Ley N° 19.799.



5 EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS CONTENIDO EN EL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO.

5.1 Hecho N°1.

Hechos, actos y omisiones que constituyen la infracción: <i>"Incumplimiento del plan de contingencias para las operaciones en ROM I y ROM II, cuyos efectos son las continuas superaciones de los niveles de alerta sin adoptar las siguientes medidas concretas: para las operaciones en ROM I consiste en la investigación de las causas de las infiltraciones detectadas y la entrega del informe detallados de sus causas a la Secretaría de la COREMA, y para las operaciones en ROM II consiste en la entrega de un informe escrito, en el que se detalle el monitoreo específico y las medidas de mitigación que deben ser tomadas".</i>
Normativa pertinente: RCA N° 036/2001, "Modificación Proyecto El Abra Lixiviación Depósito de Baja Ley (ROM)". • RCA N° 224/2007, "Modificación de la lixiviación de depósitos de baja ley, ROM 1". • Anexo 11, DIA "Modificación de la lixiviación de depósitos de baja ley, ROM 1". • RCA N° 068/2005, "Lixiviación de mineral de baja ley, ROM 11". • Anexo 1, Adenda N° 3, Proyecto "Lixiviación de mineral de baja ley. ROM II".
Descripción de los efectos producidos por la infracción: Eventuales efectos en el agua subterránea, conforme a los resultados que arroje el informe de investigación causal.

5.1.1 Acción 1.1: Optimización del sistema de bombeo instalado en los pozos ROM I-3 y ROM I-4B.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.1	Optimización del sistema de bombeo instalado en los pozos ROM I-3 y ROM I-4B.	En ejecución.	Fecha de inicio: mayo 2017. Durante toda la vigencia del PdC.	El inicio de la operación del sistema de bombeo optimizado de los pozos ROM I-3 y ROM I-4B.	<u>Reporte inicial.</u> Órdenes de compra de los insumos. <u>Reportes de avance.</u> En el primer informe trimestral, se hará entrega de: • Comprobante de inclusión de la inspección semanal por parte de un técnico al Sistema de Gestión Ambiental a través del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA. • Planilla de chequeo para verificación de la operación del sistema automático de activación del bombeo y del sistema de monitoreo remoto.



N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
					- Copia de la carta a través de la cual se indica el link de acceso. - Registro de inducción del personal para la inspección semanal del sistema automático de activación del bombeo y del sistema de monitoreo remoto. El segundo informe trimestral dará cuenta de la instalación del sistema automático de activación del bombeo y del sistema de monitoreo remoto. <u>Reporte final.</u> Informe consolidado de operación del sistema automático de activación del bombeo y sistema de monitoreo remoto en los pozos ROM I-3 y ROM I-4B, durante todo el período de ejecución del PdC. Medios de verificación que acrediten los costos efectivamente incurridos.



Resultados de la Fiscalización

Reporte inicial.

Respecto del reporte inicial del titular, ingresado el 15 de mayo de 2017 (Anexo 2), se adjuntaron las órdenes de compra y detalles de adquisición de los siguientes elementos:

- Flujómetros.
- Sensores de nivel.
- Sensor de pH.
- Servicios de postes.
- Servicio de automatización.
- Insumos eléctricos.
- Estanques de recolección de agua.

Reportes de avance.

- Posteriormente, a través del Reporte N°1 (Anexo 3), ingresado a la SMA con fecha 07 de agosto de 2017, el titular adjuntó el comprobante del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la SMA (“SSA”) N°60401. Al consultar por este código en el SSA, se observó dentro de él, el documento llamado “Programa Anual de Seguimiento y Medición Año 2017, SCM El Abra/ Gerencia Planta” (Figura 1), el cual en su Item N°20 se detalla la incorporación de la actividad “Chequeo de operación del sistema automático de activación de bombeo y del sistema de monitoreo remoto (Inspección Semanal)”. Así, se observó la programación de ejecución de esta actividad para los meses comprendidos desde Agosto a Diciembre de dicho año. No obstante, lo anterior, al consultar el mismo SSA por parte de la SMA, no se observaron reportes posteriores que informaran de la realización de estas inspecciones programadas, o que dieran cuenta de su ejecución.

Es en el mismo Reporte N°1 (Anexo 3), el titular adjuntó el documento “Instructivo Inspección Semanal del Sistema Automático de Activación del Bombeo y del Sistema de Monitoreo Remoto Pozos Ambientales ROM I – ROM II”, con fecha de elaboración de julio de 2017. Se observó que este documento, indica las acciones a seguir para la realización de las inspecciones en comento, estableciendo así los objetivos del proceso, listado de pozos a inspeccionar, elementos a inspeccionar, cuándo se debe inspeccionar, dónde registrar la información, cómo realizar la inspección, entrega de las listas de chequeo y pasos a seguir en el caso de detectar anomalías durante la inspección.

- Adicionalmente, acompañando a este Reporte N° 1 (Anexo 3), el titular ingresó las listas de chequeo para la realización de las inspecciones de los pozos de monitoreo ROM I-3 y ROM I-4B. En ambas listas, se observaron dentro de los ítems a inspeccionar los siguientes:
 - Funcionamiento de bomba de los pozos de monitoreo ambiental.
 - Estado de flujómetros.
 - Estado de sensores de nivel.
 - Estado de sensores de pH.



Resultados de la Fiscalización

- Estado tuberías de descarga de solución.
- Estado tableros eléctricos.
- Estado señal PI System.
- En cuanto al link para el acceso de la SMA a la información del sistema de monitoreo remoto, el titular hizo envío de éste a través de carta GMA-039/2017, de fecha 03 de agosto de 2017, e ingresada a la SMA el 07 de agosto del mismo año. En ésta, se indica el funcionario de la SMA que tendría acceso a dicho link, junto a las instrucciones para ello, recibidas en correo electrónico allí incorporado (Anexo 3). Se constató el funcionamiento del acceso al sistema, lo cual cabe señalar que requiere constantemente de la actualización de la cuenta para ello, caducando por razones de seguridad en una determinada frecuencia.
- Respecto a la inducción del personal para la inspección semanal del sistema de monitoreo remoto, el titular incorporó como registro un listado de asistencia a la inducción de la materia en comento, dirigida por el Sr. Gonzalo Herrera Pérez, llevada a cabo el 28 de julio de 2017. Según el documento, se observó que la inducción se realizó a un total de 18 personas (Anexo 3).
- En el Reporte N°2 de Avance (Anexo 4), ingresado con fecha 02 de noviembre de 2017 a la SMA, el titular dio cuenta de la instalación del sistema automático de activación de bombeo y sistema de monitoreo remoto. Así, a través de fotografías georreferenciadas da cuenta de los equipos instalados (pozos ROM I-3 y ROM I-4B, Fotografías 1 y 2 respectivamente). Adicionalmente, indicó que el sistema de monitoreo remoto o en línea para la visualización de la operatividad del sistema, así como para la lectura del nivel freático y pH, se realiza a través de la plataforma electrónica denominada Pi System (Figura 2, se utiliza imagen extraída del reporte final [Anexo 7] por tener mejor resolución).

Cabe señalar, que en los Reportes N°3 y N°4 (Anexos 5 y 6 respectivamente), el titular incorporó, en el marco de esta acción, las listas de chequeos de equipos implementadas realizadas a partir de inspecciones establecidas en ocasión del presente PdC, junto con fotografías georreferenciadas adicionales de los pozos de bombeo ROM I-3 y ROM I-4B. En Tabla 1, se detallan las fechas en que dichas inspecciones se realizaron en lo que se reportó dentro del desarrollo del PdC.

Reporte final.

Se observó en el Reporte Final, ingresado por el titular el 08 de junio de 2018 a la SMA (Anexo 7), que SCM EL Abra informó que implementó el sistema automático de activación de bombeo y de monitoreo remoto en los pozos ROM I-3 y ROM I-4B, dando cuenta de ellos en todos los reportes de avance comprometidos en el PdC. Así, en el Anexo 1 del Reporte Final (Anexo 7 del presente informe de fiscalización ambiental), el titular indicó presentar un informe consolidado sobre la operación del sistema automático en comento, durante todo el período de ejecución del PdC. Así, en dicho anexo se observaron:

- Fotografías georreferenciadas y fechadas (ambas del 25 de mayo de 2018) con el respaldo de la instalación de los pozos de monitoreo ambiental, denominados pozos ROM I-3 y ROM I-4B.
- Orden de servicio ZA000003QM, referida al servicio de automatización pozos ROM, de 15 de febrero de 2017, por el monto de \$69.657.800.



Resultados de la Fiscalización

- Orden de servicio ZA000003RH, referida al servicio de montaje de postes para alimentación de los pozos de monitoreo ROM, del 2 de marzo de 2017, por el monto de \$ 33.203.750.
- Orden de compra 4501545399, del 22 de junio de 2017, correspondiente a la adquisición de dos válvulas de mariposa, con un valor bruto de \$29.718.608.
- Orden de Facturación PI-ZA000003XH-001, de 12 de junio de 2017, correspondiente al Servicio de Acondicionamiento de ROM I y II Canalización Pozos y Tableros, por un monto total de \$12.230.250.
- Orden de Compra 4501441335, del 2 de septiembre de 2017, correspondiente a la adquisición de cuatro estanques de 10m³ para recepción agua pozos de monitoreo ambiental ROM, con un valor bruto de \$ 23.324.000.
- Orden de compra 4501589576, del 17 de agosto de 2017, por la adquisición de: Derivación HDPE para válvula mariposa; Stub-end HDPE para válvula mariposa; y tres flange de respaldo. Todo lo anterior con un valor bruto total de \$16.553.501.
- Orden de compra 4501719510, del 24 de enero de 2018, por la adquisición de: ocho bombas sumergibles; 665 cables sumergibles; y ocho mufas de resina termocontraíbles. Todo lo anterior con un valor bruto total de \$10.681.048.
- Orden de compra 4501577593, del 2 de agosto de 2017, por la adquisición de un generador, con un valor bruto de \$57.408.956.

Con lo anterior, se hizo posible observar la implementación y entrada en operación del sistema automático de activación del bombeo y sistema de monitoreo remoto en los pozos ROM I-3 y ROM I-4B, observado adicionalmente durante los reportes comprendidos en la ejecución del PdC. En resumen, se verifica la ejecución de la acción 1.1.



Registros

Seguimiento Ambiental #60401

Descripción

Tipo Informe	Seguimiento Ambiental	Nombre del informe, reporte, monitoreo, medición o análisis que remite	INCLUSIÓN AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INSPECCIÓN SEMANAL DE POZOS
Fecha Envío	04-08-2017		
Estado	En admisibilidad	Breve descripción del contenido del documento	Inclusión de inspección semanal de pozos por técnico al Sistema de Gestión Ambiental a través del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA
Frecuencia	Única		
Período que reporta	Desde: 04-08-2017 Hasta: 04-08-2017		

Instrumentos

- RCA 68 / 2005 - LIXIVIACION DE MINERAL DE BAJA LEY ROM II
 - Considerando: n/a
 - Extracto: Dar cumplimiento a la Accion N° 1.5 del Plan de cumplimiento segun Expediente F-040-2016
- RCA 224 / 2007 - MODIFICACION DE LA LIXIVIACION DE DEPOSITOS DE BAJA LEY ROM I
 - Considerando: n/a
 - Extracto: Dar cumplimiento a la Accion N° 1.1 del Plan de cumplimiento segun Expediente F-040-2016

Componente Ambiental

Medios Receptores	No declara	Fuentes de Emisión	No declara	Otro Material	No declara
----------------------	------------	-----------------------	------------	---------------	------------

Organismo Públicos

Organismos	 SMA - SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE	Otro Organismo	No declara
------------	---	----------------	------------

Documentos adjuntos

Mostrar registros

Buscar:

Nombre Documento	Tipo	Fecha	Acciones
Inclusion Inspeccion al SGA.pdf	Documento subido por el Titular	04-08-2017 12:29	

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior

1

Siguiente

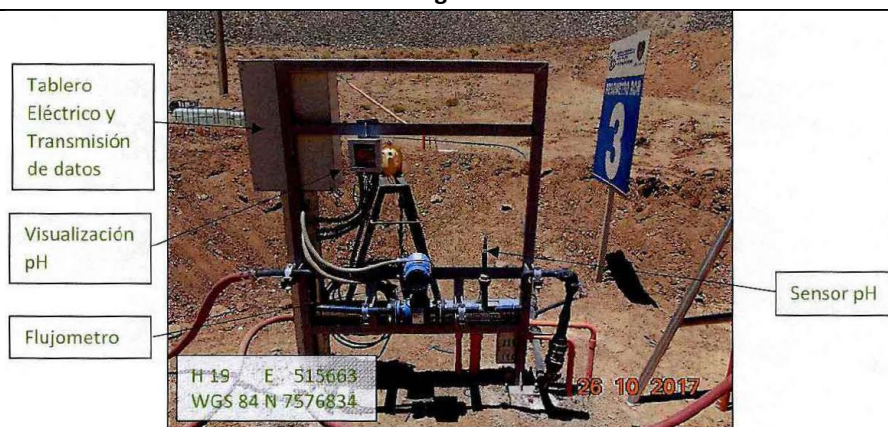
Figura 1.

Fecha: 10-04-2019.

Descripción del medio de prueba: Captura de panta del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA, donde con fecha 10 de abril de 2019 se consultó el informe con ID N° 60401, señalado por el titular. Este informe se seguimiento ambiental, contiene el documento “Programa Anual de Seguimiento y Medición Año 2017, SCM El Abra/ Gerencia Planta”.



Registros



Fotografía 1.

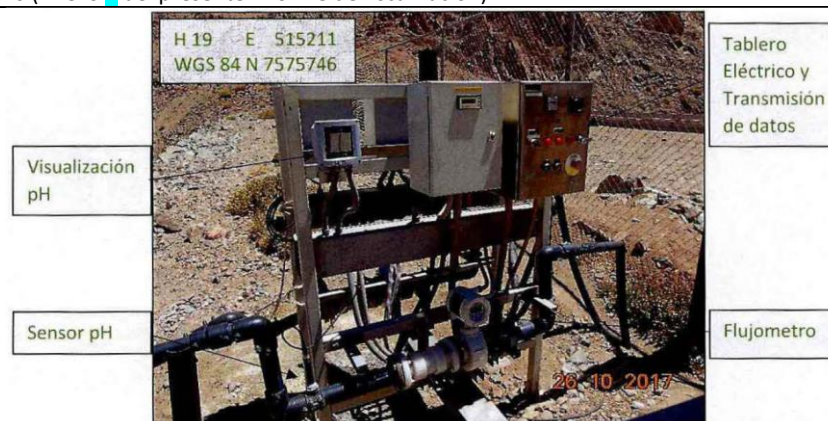
Fecha: 26-10-2017.

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19S.

Norte: 7.576.834

Este: 515.663

Descripción del medio de prueba: Vista general de la instrumentación instalada en el pozo de bombeo denominado ROM I-3. Fuente: Figura N° 3 del Reporte N° 2 del PdC de SCM El Abra, Procedimiento Sancionatorio Rol F-040-2016 (Anexo 4 del presente informe de fiscalización).



Fotografía 2.

Fecha: 26-10-2017.

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19S.

Norte: 7.575.746

Este: 515.211

Descripción del medio de prueba: Vista general de la instrumentación instalada en el pozo de bombeo denominado ROM I-4B. Fuente: Figura N° 4 del Reporte N° 2 del PdC de SCM El Abra, Procedimiento Sancionatorio Rol F-040-2016 (Anexo 4 del presente informe de fiscalización).



Registros



Monitoreo Actual del Monitoreo Remoto – Junio de 2018

Figura 2.

Descripción del medio de prueba: Captura de pantalla del programa informático denominado “Pi”, para la visualización de la operación, bombeo y lectura del nivel freático, y pH de los pozos. Fuente: Reporte Final del PdC de SCM El Abra, Procedimiento Sancionatorio Rol F-040-2016 (Anexo 7 del presente informe de fiscalización).



Registros				
N°	Fecha de inspección	Pozo	Observaciones SMA	Fuente
1	30-10-2017	ROM I-3	No hay	Reporte N° 3 del PdC de El Abra.
2	30-10-2017	ROM I-4B	No hay	
3	06-11-2017	ROM I-3	No hay	
4	13-11-2017	ROM I-3	No hay	
5	13-11-2017	ROM I-3	Se informa bomba en proceso de reparación	
6	13-11-2017	ROM I-4B	No hay	
7	20-11-2017	ROM I-3	Se informa bomba con problemas eléctricos	
8	20-11-2017	ROM I-4B	No hay	
9	27-11-2017	ROM I-3	Se informa bomba en proceso de reparación	
10	27-11-2017	ROM I-4B	No hay	
11	04-12-2017	ROM I-3	Se informa bomba fuera de servicio por falla	
12	04-12-2017	ROM I-4B	No hay	
13	11-12-2017	ROM I-3	Se informa sensor de nivel y bomba fuera de servicio	
14	11-12-2017	ROM I-4B	No hay	
15	18-12-2017	ROM I-3	No hay	
16	18-12-2017	ROM I-4B	No hay	
17	25-12-2017	ROM I-3	No hay	
18	25-12-2017	ROM I-4B	No hay	
19	01-01-2018	ROM I-3	No hay	
20	01-01-2018	ROM I-4B	No hay	
21	08-01-2018	ROM I-3	No hay	
22	08-01-2018	ROM I-4B	No hay	
23	15-01-2018	ROM I-3	No hay	
24	05-02-2018	ROM I-3	No hay	Reporte N° 4 del PdC de El Abra.
25	05-02-2018	ROM I-4B	No hay	
26	12-02-2018	ROM I-3	Informa falla en Pi system, pero en terreno operativo	
27	12-02-2018	ROM I-4B	No hay	
28	19-02-2018	ROM I-3	No hay	
29	19-02-2018	ROM I-4B	No hay	
30	26-02-2018	ROM I-3	No hay	
31	26-02-2018	ROM I-4B	No hay	
32	04-03-2019	ROM I-3	No hay	
33	04-03-2019	ROM I-4B	No hay	
34	18-03-2018	ROM I-3	No hay	
35	18-03-2018	ROM I-4B	No hay	
36	26-03-2018	ROM I-3	No hay	
37	26-03-2018	ROM I-4B	No hay	
38	02-04-2018	ROM I-3	No hay	
39	02-04-2018	ROM I-4B	No hay	
40	09-04-2018	ROM I-3	No hay	
41	09-04-2018	ROM I-4B	No hay	
42	16-04-2018	ROM I-3	No hay	
43	16-04-2018	ROM I-4B	No hay	
44	23-04-2018	ROM I-3	Informa Pi System con alarma, pero en terreno trabaja normal	
45	23-04-2018	ROM I-4B	No hay	
46	30-04-2018	ROM I-3	No hay	
47	30-04-2018	ROM I-4B	No hay	

Tabla 1.

Descripción del medio de prueba: Recuento de las inspecciones realizadas por el titular, con listas de chequeo, a los pozos ROM I-3 y ROM I-4B, durante el desarrollo del PdC. (Fuente: elaborado a partir de los reportes N° 3 y N° 4 del PdC, Anexos 5 y 6 respectivamente del presente informe de fiscalización).



5.1.2 Acción 1.2: Implementación de sensores de nivel en los pozos ROM I-3 y ROM I-4B.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.2	Implementación de sensores de nivel en los pozos ROM I-3 y ROM I-4B.	En ejecución.	Fecha de inicio: mayo 2017. Durante toda la vigencia del PdC. 17 meses.	El inicio de la operación de los sensores de nivel en pozos ROM I-3 y ROM I-4B.	<u>Reporte inicial.</u> Entrega de la orden de compra o documento asociado a la compra de los sensores. <u>Reportes de avance.</u> En el respectivo informe trimestral, se dará cuenta de la instalación de los sensores de nivel, y de la incorporación del dato de nivel de los pozos ROM I-3 y ROM I-4B en los reportes de calidad de agua subterránea. <u>Reporte final.</u> El reporte final presentará todos los medios de verificación que acrediten la compra e instalación de los sensores de nivel, así como la incorporación del dato de mediciones a los reportes de calidad de agua subterránea, y los costos efectivamente incurridos.

Resultados de la Fiscalización
<u>Reporte inicial.</u> Respecto del reporte inicial del titular, ingresado el 15 de mayo de 2017 (Anexo 2), se adjuntaron las órdenes de compra y detalles de adquisición de los siguientes elementos: – 03 Transmisores de nivel hidrostático sumergible, de la marca Aplisens, modelo SGE16130420150SP. Esto, de acuerdo con lo observado por la SMA en la cotización N° 401606592 de la empresa Schadler Sick SPA (Anexo 2). – 03 Indicadores digitales con salidas de relé, de la marca Aplisens, modelo PMS620N. Esto, de acuerdo con lo observado por la SMA en la cotización N° 401606592 de la empresa Schadler Sick SPA (Anexo 2). <u>Reportes de avance.</u> • A través del Reporte N° 1 (Anexo 3), ingresado a la SMA con fecha 07 de agosto de 2017, el titular adjuntó el documento “Instalación de sensor de Nivel Plan de Cumplimiento ROM I Pozo 3 y 4B, Agosto 2017”, en el cual indicó que la implementación de estos sensores comprendió las siguientes etapas: carga de programa en Sistema PLC; habilitación de Sistema de seguimiento en línea “PI System”; Canalizaciones e instalación de cableado de alimentación;



Resultados de la Fiscalización

instalación de sensores de nivel freático; y comisión de sensores de medición de nivel freático. En la fotografía 3 del presente informe, el titular muestra el proceso de instalación de los sensores de nivel freático y de conexión en el pozo ROM I-3. Mientras, que en las fotografías 4 y 5 se observa la instalación de sensores de nivel freático en el pozo ROM I-4B.

- Es en el mismo Reporte N° 1 (Anexo 3), que el titular presentó una captura de pantalla, con la visualización del programa “PI System” (También denominado por el titular como “PI Visión”), a modo de ejemplo para la visualización del nivel freático (Datos operacionales y de procesos) de los pozos ROM I-3 y ROM I-4B (Figura 3).

Reporte final.

- Se observó en el Reporte Final, ingresado por el titular el 08 de junio de 2018 a la SMA (Anexo 7), que además de la instalación de los sensores de niveles freáticos en los pozos ROM I-3 y ROM I-4B por parte de SCM EL Abra (como se indicó en el reporte de avance N°1 [Anexo 3]), indicó que se ha dado cuenta de la información que se genera por estos sensores a través de los informes de monitoreo de calidad de aguas subterráneas ROM I, reportados por el titular a través del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA. Así, agregó que esta información (niveles freáticos de los pozos en comento), se ha incorporado en los informes de seguimiento indicados, desde el inicio del registro de datos mediante sensores (julio de 2017 para el pozo ROM I-3 y agosto del mismo año en el caso del pozo ROM I-4B).
- Esta Superintendencia, constató, de la revisión de informes de seguimiento ambiental reportados por el titular, en el marco de la RCA N°224/2007, la incorporación del seguimiento al nivel freático de los pozos ROM I-3 y ROM I-4B. Sin embargo, como se observa en el detalle presentado en la tabla 2 del presente informe, en el período revisado por la SMA, es decir desde julio de 2017 hasta abril de 2019, se constató que no en todos estos informes mensuales se han reportados los niveles freáticos de ambos pozos. Así, se observó que, tal como indicó el titular en el Reporte Final del PdC (Anexo 7), los niveles freáticos del pozo ROM I-3 se volvieron a registrar a partir del mes de julio de 2017, no así para el pozo ROM I-4B, que se comenzó a registrar a partir de septiembre de 2017 en vez de agosto de dicho año, como afirmó el titular en el Reporte Final.
- De un análisis general realizado a los datos comentados en el párrafo precedente, se observó que:
 - En el pozo ROM I-3, se registraron valores del nivel freático (m.s.n.m) promediados mensuales inferiores a los promedios históricos, presentando, según la línea de tendencia para el período analizado, tres alzas: en julio, septiembre y diciembre de 2017 (Figura 4). No obstante, y pese a estas alzas, no se observó, como ya se indicó, la superación del promedio histórico.
 - En el caso del pozo ROM I-4B, todos los registros de los promedios mensuales de nivel freático de éste se muestran inferiores a la media histórica informada por el titular, en el período analizado. Adicionalmente, se pudo observar una mayor dispersión en los valores, evidenciando hasta 7 registros por sobre la línea de tendencia de la media mensual (Figura 5).

Así, finalmente para esta acción se constató a través de los documentos analizados, que el titular implementó, en los pozos ROM I-3 y ROM I-4B, los sensores del nivel freático en cada uno de estos, siendo además monitoreado remotamente a través del sistema que ellos denominan “PI Visión”. Adicionalmente, los promedios mensuales en los niveles freáticos registrados por estos sensores están incorporados en los informes de seguimiento ambiental, cargados en la plataforma electrónica de la SMA. Sin embargo, para el pozo ROM I-4B, se observaron meses en que no hubo registro como se detalló anteriormente. En resumen, se verifica la ejecución de la acción 1.2.



Registros



Fotografía 3.

Descripción del medio de prueba: Registro de la instalación del sensor del nivel freático en el pozo ROM I-3. Fuente: Figura N° 2 del Reporte N° 1 del PdC de SCM El Abra, Procedimiento Sancionatorio Rol F-040-2016 (Anexo 3 del presente informe de fiscalización).



Fotografía 4.

Descripción del medio de prueba: Registro de la instalación del sensor del nivel freático en el pozo ROM I-4B. Fuente: Figura N° 4 del Reporte N° 1 del PdC de SCM El Abra, Procedimiento Sancionatorio Rol F-040-2016 (Anexo 3 del presente informe de fiscalización).



Fotografía 5.

Descripción del medio de prueba: Sensor del nivel freático y su instalación en el pozo ROM I-4B. Fuente: Figura N° 5 del Reporte N° 1 del PdC de SCM El Abra, Procedimiento Sancionatorio Rol F-040-2016 (Anexo 3 del presente informe de fiscalización).



Registros



El Abra Pozos_ROM_I 3-4B



Ad Hoc Display



FMI\mturraba



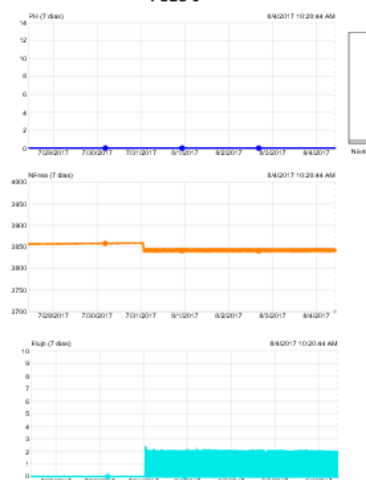
POZOS ROM I 3-4B

POZOS ROM I	DATOS OPERACIONALES				DATOS PROCESOS			
	PH	NIVEL (mts)	FLUJO (m3/hr)	VOLUMEN MENSUAL (m3)	ESTADO	OPERACIONES (mes)	NIVEL FREATICO (m.s.n.m)	HORAS FUNCIONANDO (mes)
3	0.00	4.23	0.00	24.29		940	3843.23	2.46
4B	Configure	Configure	Configure	Configure		Configure	3784.27	Configure

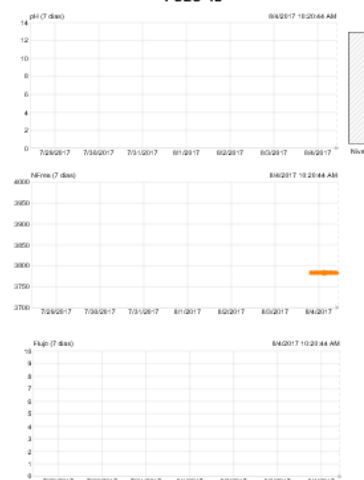
POZO ROM I (7.76)

POZO ROM II (1.18,2.3)

POZO 3



POZO 4B



7/28/2017 10:20:44 AM

7d

Now

8/4/2017 10:20:44 AM

Figura 3.

Descripción del medio de prueba: Captura de pantalla del programa informático denominado "Pi Visión", para la visualización en línea del nivel freático en los pozos del ROM I y ROM II. Fuente: Reporte N° 1 del PdC de SCM El Abra, Procedimiento Sancionatorio Rol F-040-2016 (Anexo 3 del presente informe de fiscalización).



Registros							
Código informe de Seguimiento Ambiental	Nombre Reportes/ Descripción	Instrumentos	Mes/ año que se reporta	Promedio Nivel Freático/ mes ROM I-3 (m.s.n.m.)	Promedio Nivel Freático/ histórico ROM I-3 (m.s.n.m.)	Promedio Nivel Freático/ mes ROM I-4B (m.s.n.m.)	Promedio Nivel Freático/ histórico ROM I-4B (m.s.n.m.)
61233	Informe Calidad de Agua Subterránea en Pozos ROM I./ Informe del Programa de Monitoreo y Plan de Contingencias, análisis de causas, según resultados de muestras de agua subterránea tomadas en los pozos del proyecto ROM I	RCA 224/2007	jul-17	3849,67	3875,74	Sin información	Sin información
61799			ago-17	3841,65	3875,51	Sin información	Sin información
63093			sep-17	3852,94	3875,33	3783,51	3788,8
64227			oct-17	3842,79	3875,05	3781,31	3788,59
64878			nov-17	3842,22	3875	3781,6	3788,41
65697			dic-17	3851,07	3874,77	3782,42	3788,29
66845			ene-18	3843,21	3874,51	3782,94	3788,16
67671			feb-18	3842,76	3874,31	3783,88	3788,04
68577			mar-18	3843,36	3874,1	3782,24	3787,92
69746			abr-18	3843,55	3872,78	3874,45	3788,86
70798			may-18	3842,44	3872,58	3782,51	3787,69
71847			jun-18	3842,94	3872,29	3782,55	3787,53
72618			jul-18	3842,7	3872,15	3781,02	3787,43
73805			ago-18	3842,86	3871,86	3782,57	3787,31
74734			sep-18	3842,9	3871,68	3783,61	3787,23
75878			oct-18	3842,73	3871,45	3781,82	3787,12
76920			nov-18	3843,56	3871,37	3782,15	3787,07
78059			dic-18	3842,24	3871,14	3781,56	3786,92
79212			ene-19	3842,67	3870,96	3784,89	3786,89
80459			feb-19	3842,76	3870,83	3781,76	3786,82
81179			mar-19	3842,76	3870,62	3783,31	3786,82
82374			abr-19	3842,16	3870,48	Sin información	3786,82

Tabla 2.

Descripción del medio de prueba: Promedios mensuales de los niveles freáticos registrados y visualizados por el sistema “PI Visión”, reportados por el titular a través de los informes de seguimiento ambiental revisados por la SMA, en el marco de la RCA N° 224/2007, que comprende el período desde julio del año 2017 hasta abril de 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de información extraída del Sistema de Seguimiento Ambiental de RCA de la SMA.



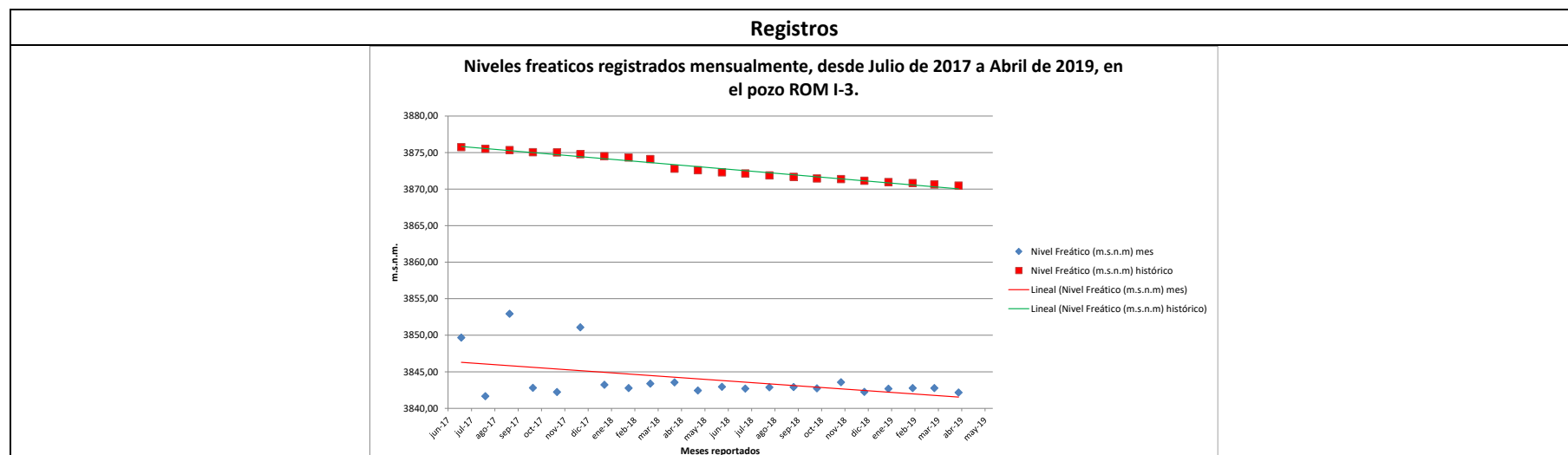


Figura 4.

Descripción del medio de prueba: Niveles freáticos registrados por el sistema “PI Vision” (monitoreo remoto) en el pozo ROM I-3, desde julio del año 2017 hasta abril del año 2019. Cada serie corresponde al promedio registrado mensualmente, mientras que la otra corresponde al promedio histórico informado por el titular. Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de seguimiento ambiental reportados por SCM El Abra en la plataforma de la SMA, en el marco de la RCA N° 224/2007.

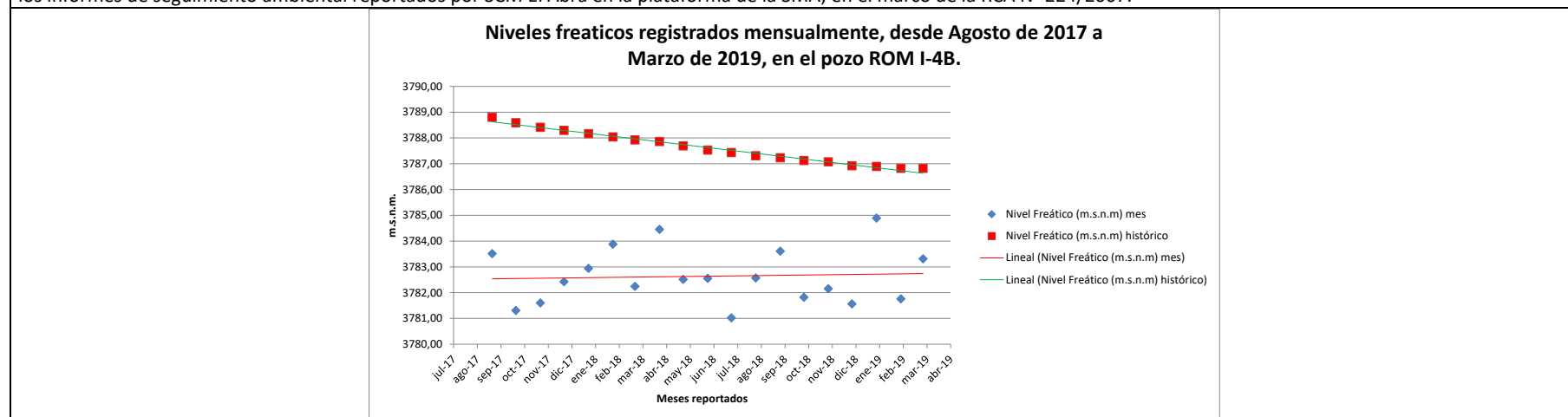


Figura 5.

Descripción del medio de prueba: Niveles freáticos registrados por el sistema “PI Vision” (monitoreo remoto) en el pozo ROM I-4B, desde agosto del año 2017 hasta marzo del 2019. Cada serie corresponde al promedio registrado mensualmente, mientras que la otra corresponde al promedio histórico informado por el titular. Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de seguimiento ambiental reportados por SCM El Abra en la plataforma de la SMA, en el marco de la RCA N° 224/2007.



5.1.3 Acción 1.3: Ejecución de tomografías eléctricas en sectores aledaños al depósito ROM I.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.3	Ejecución de tomografías eléctricas en sectores aledaños al depósito ROM I.	En ejecución.	Fecha de inicio: enero 2017. Fecha de término: mayo 2017.	Entrega del informe de resultado de las tomografías a la empresa consultora independiente contratada para la elaboración del informe mencionado en la acción 1.8.	<u>Reporte inicial.</u> Orden de compra del servicio de tomografías eléctricas. <u>Reportes de avance.</u> En el primer informe trimestral, se hará entrega de las imágenes tomográficas y del informe de resultados. <u>Reporte final.</u> El reporte final presentará todos los medios de verificación que acrediten la ejecución de las tomografías, así como los resultados de las mismas, y los costos efectivamente incurridos.

Resultados de la Fiscalización
<u>Reporte inicial.</u> Respecto del reporte inicial del titular, ingresado el 15 de mayo de 2017 (Anexo 2), éste adjuntó la orden de servicio ZA000003LO de Minera El Abra, del 02 de febrero de 2017, para el proveedor Wellfield Servicios Ltda. Este documento indica que la empresa en comento se encontraría autorizada para realizar el servicio anual de tomografías eléctricas en los ROM I y II. <u>Reportes de avance.</u> - A través del Reporte N°1 (Anexo 3), ingresado a la SMA el 07 de agosto de 2017, el titular informó sobre la realización de las tomografías eléctricas en los ROM I y II, en el período comprendido entre Enero y Febrero del 2017, agregando que éstas fueron realizadas por la consultora independiente Wellfield Services Ltda. dentro de los polígonos identificados en el Anexo B del PdC. - En el caso específico de las tomografías eléctricas realizadas aguas abajo del ROM I, el titular informó que se realizaron en dos sectores, estando dentro del polígono según Anexo B del PdC (Figura 6). En el sector N° 1 del ROM I realizó 6 perfiles (Figura 7), mientras que en el sector 2 se realizaron 3 perfiles como se observa en la Figura 8. De los resultados obtenidos, el titular indicó en el Reporte de avance N° 1 del PdC (Anexo 3 del presente informe) que: - Los perfiles denominados como BAH, FEK, I, C, J y D evidenciaron valores de resistividad medio-baja, heterogéneos desde la superficie hasta los 15-20 m de profundidad. Esta heterogeneidad se incrementa en la segunda mitad de los perfiles BAH y FEK y en los perfiles I y C, que bordean la piscina operacional (Figuras 9, 10, 11, 12, 13 y 14).



Resultados de la Fiscalización

- Agregó el titular, que estos bajos valores (menores a 10 Ω m) podrían estar asociados a fugas desde la piscina de operación.
- En el año 2017, el titular observó en el perfil BAH una intensificación de la anomalía de baja resistividad, señalando que parecería asociarse a filtraciones desde la operación del sistema.
- El perfil ID muestra una anomalía de baja resistividad (valores inferiores a 10 Ω m), que indica una difusión de ésta desde el sector de mayor cota.
- De acuerdo con lo anterior la minuta de la División de Fiscalización de la SMA (Anexo 8), de julio de 2019, elaborada en el marco de la presentación de fecha 29.09.2017, observó que las zonas de baja resistividad, identificadas por el estudio realizado por el titular (tomografías eléctricas), se pueden correlacionar con la presencia de PLS en el sector de la piscina recolectora, sector de canal de PLS, entre las piscinas de PLS y la piscina de emergencia, además de una zona menor aguas arriba del pozo ROM I-3.

Reporte final.

- En el Reporte Final del PdC presentado por el titular ante la SMA, con fecha 08 de junio de 2018 (Anexo 7), incorporó una síntesis de los resultados obtenidos en los perfiles tomográficos, mismos antecedentes indicados en la sección “Reporte de avance” del presente hecho constatado.
- Adicionalmente, el titular adjuntó en su presentación, el documento Orden de Servicio ZA000003LO, versión 001, de fecha 22 de noviembre de 2016 (Anexo 7), el cual da autorización al contrato con la empresa Wellfield Services Ltda, para la realización del servicio anual de tomografías eléctricas en los botaderos de ripios “Sulfolix – ROM”. Esto, por un monto total de \$49.736.640.

Se constató, de lo antes expuesto, la ejecución de tomografías eléctricas en sectores aledaños al ROM I, cuyos resultados indicaron estar asociados a fugas de PLS desde la piscina de operación de dicho ROM.

Por otra parte, de acuerdo con lo requerido por el PdC, se indicó por el titular que la realización de estas tomografías implicó un costo total incurrido de \$49.736.640.

En resumen, se verifica la ejecución de la acción 1.3, que dice relación con la ejecución de tomografías eléctricas en sectores aledaños al depósito ROM I.



Registros

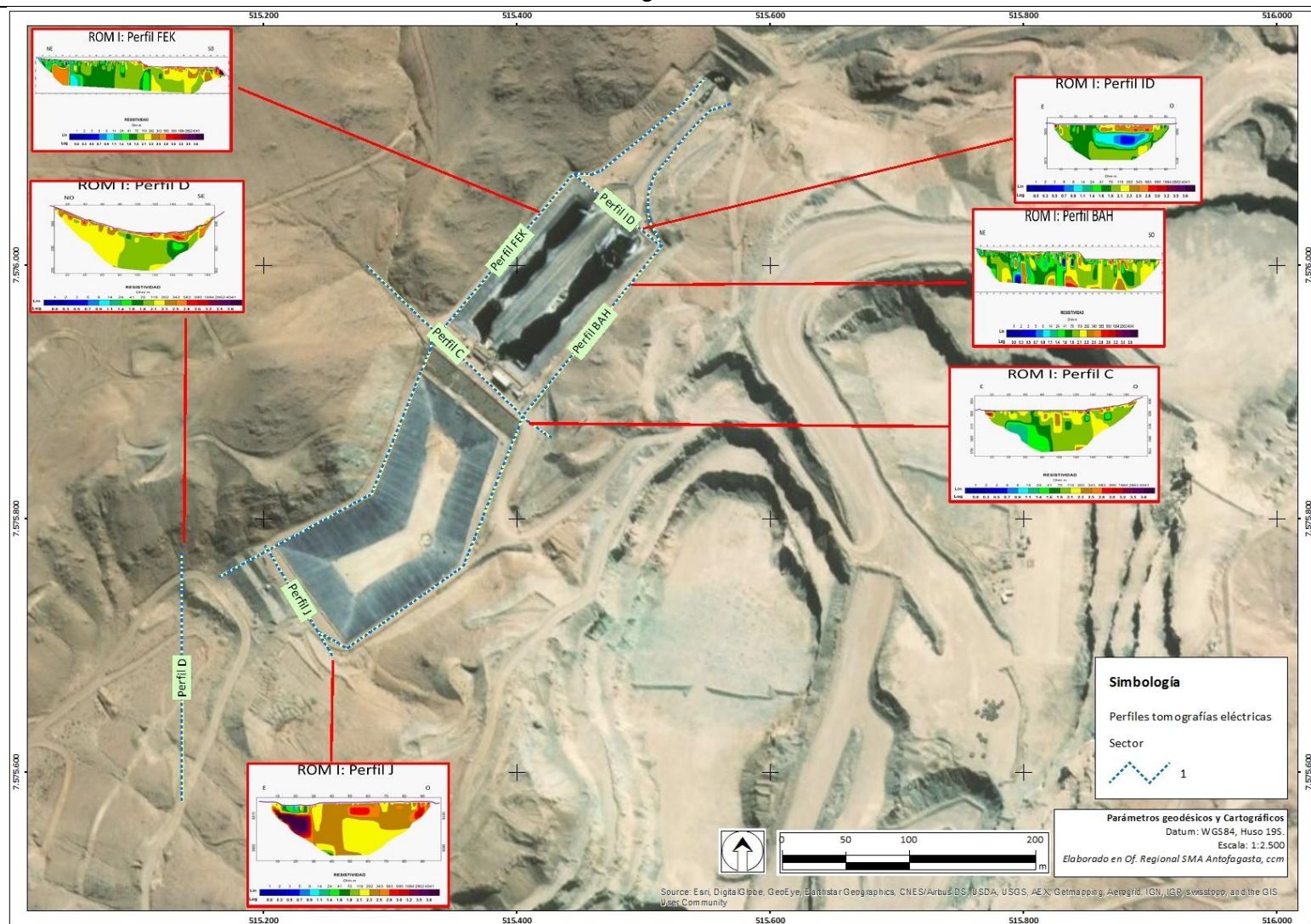


Figura 7.

Descripción del medio de prueba: Perfiles obtenidos de las tomografías eléctricas realizadas en el sector 1 del ROM I. Fuente: Elaboración propia con información del Reporte de avance PdC N° 1 de El Abra (Anexo 3).



Registros

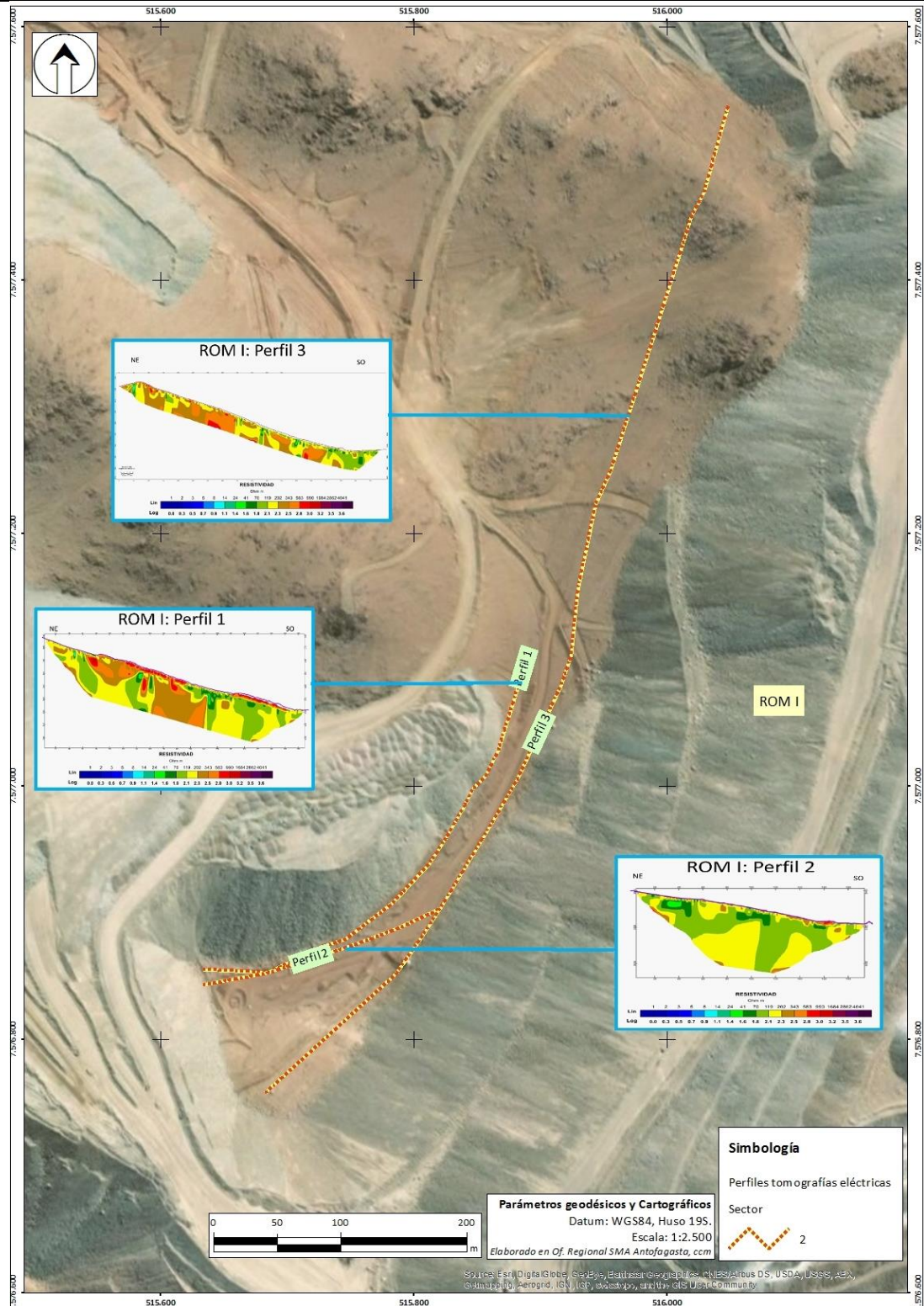


Figura 8.

Descripción del medio de prueba: Perfiles obtenidos de las tomografías eléctricas realizadas en el sector 2 del ROM I. Fuente: Elaboración propia con información del Reporte de avance PdC N° 1 de El Abra (Anexo 3).



Registros

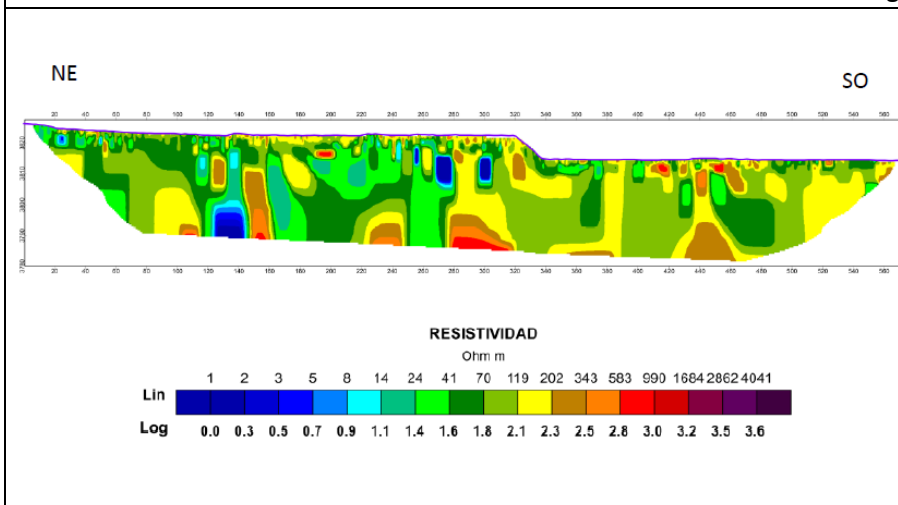


Figura 9.

Descripción del medio de prueba: Realización de tomografías eléctricas en perfil "BAH", en el sector 1 asociado al ROM I. Fuente: Reporte de avance N° 1 PdC El Abra ([Anexo 3](#)).

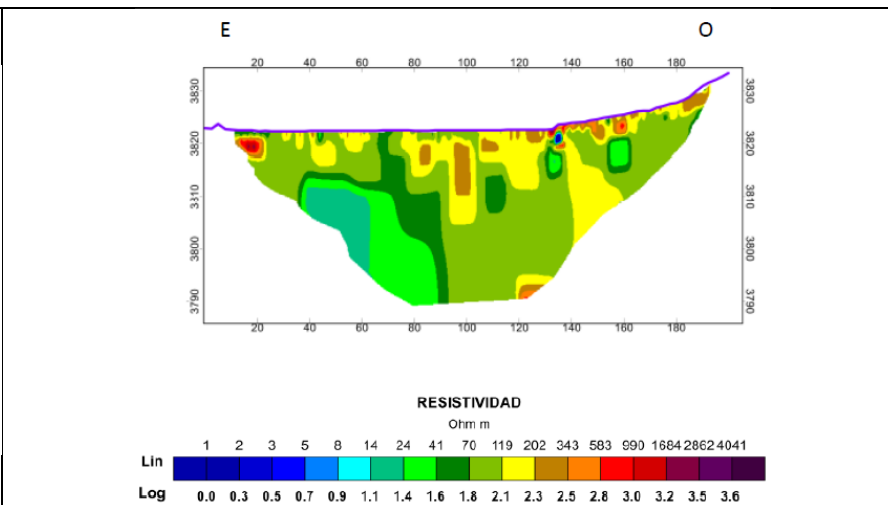


Figura 10.

Descripción del medio de prueba: Realización de tomografías eléctricas en perfil "C", en el sector 1 asociado al ROM I. Fuente: Reporte de avance N° 1 PdC El Abra ([Anexo 3](#)).

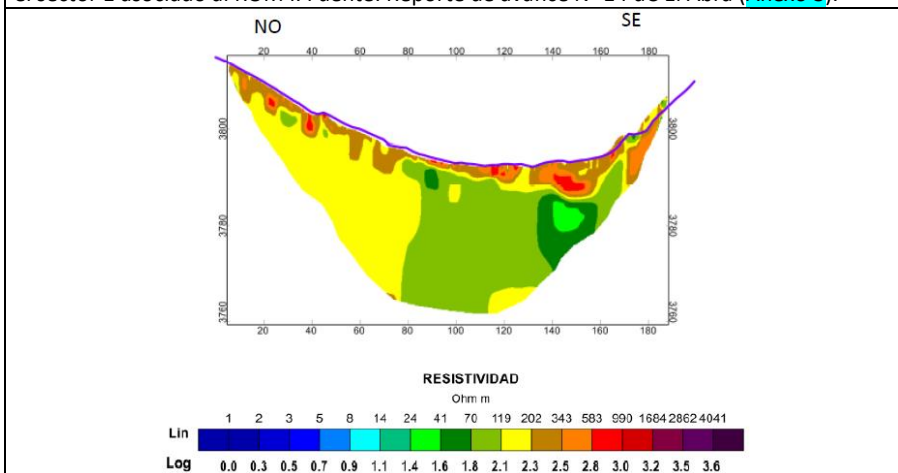


Figura 11.

Descripción del medio de prueba: Realización de tomografías eléctricas en perfil "D", en el sector 1 asociado al ROM I. Fuente: Reporte de avance N° 1 PdC El Abra ([Anexo 3](#)).

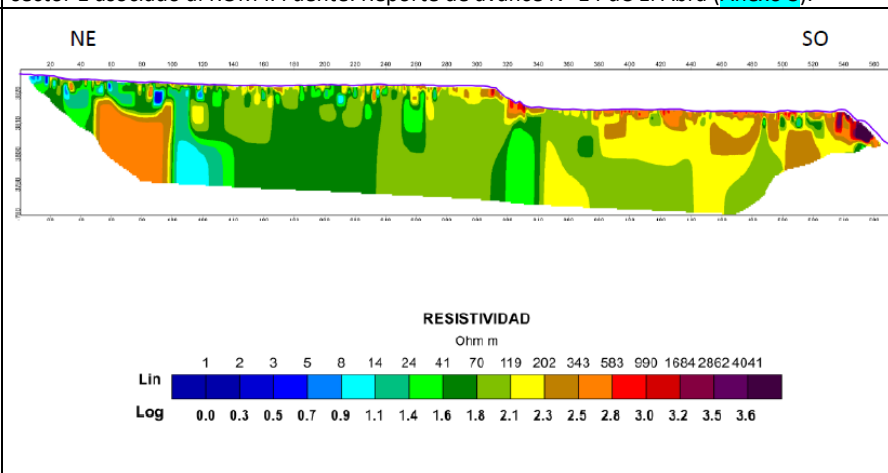


Figura 12.

Descripción del medio de prueba: Realización de tomografías eléctricas en perfil "FEK", en el sector 1 asociado al ROM I. Fuente: Reporte de avance N° 1 PdC El Abra ([Anexo 3](#)).



Registros

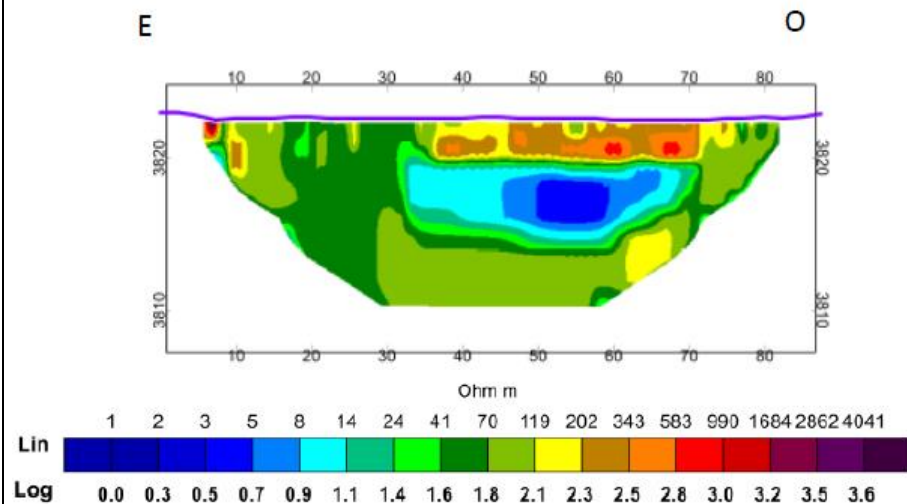


Figura 13.

Descripción del medio de prueba: Realización de tomografías eléctricas en perfil "ID", en el sector 1 asociado al ROM I. Fuente: Reporte de avance N° 1 PdC El Abra (Anexo 3).

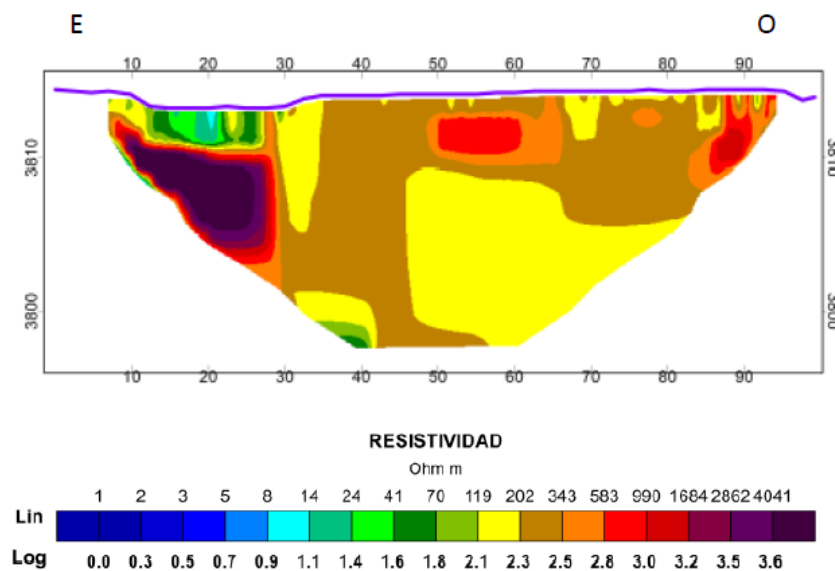


Figura 14.

Descripción del medio de prueba: Realización de tomografías eléctricas en perfil "J", en el sector 1 asociado al ROM I. Fuente: Reporte de avance N° 1 PdC El Abra (Anexo 3).



5.1.4 Acción 1.4: Inspección de las carpetas de HDPE del sistema de colección de soluciones asociadas al depósito ROM I.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.4	Inspección de las carpetas de HDPE del sistema de colección de soluciones asociadas al depósito ROM I.	En ejecución.	Fecha de inicio: marzo 2017. Se mantendrá durante toda la vigencia del PdC.	Entrega del informe de resultado de inspección del sistema de colección de soluciones.	<u>Reporte inicial.</u> Orden de compra de servicio de inspección del sistema de colección de soluciones asociadas al depósito ROM I. <u>Reportes de avance.</u> En el primer informe trimestral, se hará entrega del informe de resultados del sistema de colección de soluciones, tal como del cronograma de implementación de acciones correctivas. <u>Reporte final.</u> El reporte final presentará todos los medios de verificación que acrediten la ejecución de las inspecciones, así como los resultados de las mismas, y los costos efectivamente incurridos.

Resultados de la Fiscalización
<u>Reporte inicial.</u> Respecto del reporte inicial del titular, ingresado el 15 de mayo de 2017 (Anexo 2), éste adjuntó la orden de servicio ZA0000030V de Minera El Abra, del 19 de enero de 2017, para el proveedor Tectramin Chile SpA. Este documento indica que la empresa en comento se encontraría autorizada para realizar el servicio de detección electrónica de fugas en piscina de emergencia, procesos y canales del sector Estación N° 3 y Sumideros (ROM I). Se observó en el documento indicado que el valor total del servicio detallado, para el ROM I y ROM II, es de \$24.213.640. <u>Reportes de avance.</u> A través del Reporte N° 1 (Anexo 3), ingresado a la SMA el 07 de agosto de 2017, el titular informó sobre la realización de las inspecciones de las carpetas de HDPE del sistema de colección de soluciones asociadas al ROM I. Para ello, acompañó en su presentación los siguientes informes, todos de la empresa Tectramin Chile SpA:



Resultados de la Fiscalización

- “Informe de Resultados de Inspección Sumidero, ROM I SCM El Abra”, del 15 de marzo de 2017: Éste da cuenta, en síntesis, de la utilización del método de detección electrónica de inspección de Dipolo en Líquido, para la totalidad del sumidero (Figura 15), labor ejecutada con fecha 3 de febrero de 2017.

El informe concluyó que en el sumidero del ROM I se detectó una (1) zona de fuga. Además, indicó que no se detectaron daños estructurales en los taludes de este sumidero.

- “Informe de Resultados de Inspección Canaleta, ROM I SCM El Abra”, del 15 de marzo de 2017: Éste da cuenta de la utilización del método de detección electrónica de fugas por la técnica de inspección Spark Test, en la totalidad de la canaleta (Figura 15), labor ejecutada con fecha 2 de febrero de 2017.

Se detectaron en canaleta del sector ROM I 8 zonas de roturas, mientras que se detectaron 3 zonas de filtración de solución ácida desde la tubería que va desde el sumidero a la piscina operacional o de PLS.

- “Informe de Resultados de Inspección Piscinas de Procesos, ROM I SCM El Abra”, del 15 de marzo de 2017: Éste da cuenta de la utilización del método de detección electrónica de fugas por la técnica del Tren de Ondas de Voltaje, entre la geomembrana inferior y el suelo, en el sector de la piscina de operación o de procesos del ROM I (Figura 15), labor ejecutada con fecha 2 de febrero de 2017.

El titular concluyó que no hay evidencias que demuestren que exista solución filtrando hacia el subsuelo, agregando que la piscina de procesos no evidencia roturas bajo la carpeta inferior. Sin embargo, esta Superintendencia, observó de este informe, que se concluyó sobre la existencia de roturas en la parte superior de la geomembrana, donde se reportó la presencia de solución entre las carpetas. Agregó el titular que éstas son captadas por medio del detector de fugas o bomba sumergible existente.

- “Informe de Resultados de Inspección Piscina de Emergencia, ROM I SCM El Abra”, del 15 de marzo de 2017: Éste da cuenta de la utilización del método de detección electrónica de inspección de Dipolo en el fondo de la piscina por estas con solución, y Arco Eléctrico en los taludes de ésta (Figura 15). Esta labor, informó el titular, se ejecutó el 13 de febrero de 2017.

Los resultados obtenidos por el titular en las detecciones electrónicas dieron cuenta de la presencia de 2 zonas con roturas: una en la parte inferior de la piscina, mientras que la otra en el área circundante a la bomba flotante existente. Agregó que, no se detectaron daños en la geomembrana existente en los taludes de la piscina de emergencia.

- “Acciones Correctivas de Sistema de Colección de Soluciones ROM 1”, del 27 de julio de 2017: Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los informes anteriores, el titular, a través de este documento, informó sobre la ejecución de las acciones de reparación de la tubería de canaleta, realizada en marzo del 2017 (Fotografía 6); reparaciones del sumidero (Fotografía 7), finalizada en el mes de julio del 2017; y reparación de la piscina de emergencia (Fotografía 8), finalizada en mayo del 2017. Además, acompañó el cronograma de trabajo con el que detalló la duración de las labores de reparación antes señaladas (Tabla 3).

Del cronograma presentado, la SMA observó las duraciones de los trabajos de reparación, resumiéndose de la siguiente manera:

- Reparación de piscina de emergencia: 89 días.



Resultados de la Fiscalización

- Reparación de tubería canaleta ROM I: 14 días.
- Trabajos de reparación sumidero ROM I: 116 días.

Reporte final.

- En el Reporte Final del PdC presentado por el titular ante la SMA, con fecha 08 de junio de 2018 (Anexo 7), se citan los mismos resultados informados en el Reporte de Avance N° 1 (Anexo 3), obtenidos de las inspecciones de las carpetas HDPE del sistema de colección de soluciones asociado al depósito ROM I, siendo: sumidero, canaleta de transporte de soluciones, piscinas operacionales y piscina de emergencia.

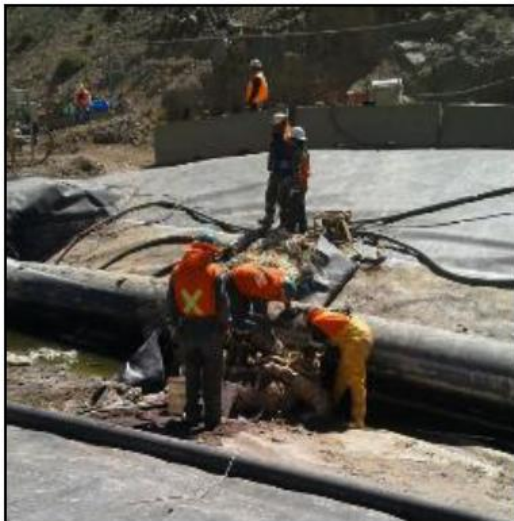
Adicionalmente, el titular adjuntó la Orden de Servicio ZA000004RL del 29 de mayo de 2018 (Anexo 7), por el servicio de detección electrónica de fugas y reparación de carpetas del ROM I, en los lugares señalados en el párrafo anterior, por parte de la empresa Tectramin Chile SpA. Esta orden de servicio, indica un valor total, por ambas actividades, de \$17.313.733.

Con todo lo reportado por el titular, es posible verificar por esta Superintendencia la ejecución de la acción 1.4 que tiene relación con las inspecciones de las carpetas HDPE del sistema de colección de soluciones asociadas al ROM I, además de las reparaciones efectuadas en aquellas zonas donde las inspecciones indicaron roturas o filtración de soluciones, siendo en: el sumidero, tubería en la canaleta que une a éste con la piscina operacional, y en piscina de emergencia.





Registros



Fotografía 6.

Descripción del medio de prueba: Fotografías presentadas por el titular en el Reporte de Avance N° 1 del PdC El Abra (Anexo 3), las que muestran los puntos donde se realizaron las correcciones en el sistema de colección de soluciones del ROM I, específicamente en el área del sumidero.



Registros



Fotografía 7.

Descripción del medio de prueba: Fotografías presentadas por el titular en el Reporte de Avance N° 1 del PdC El Abra (Anexo 3), las que muestran los puntos donde se realizaron las correcciones en el sistema de colección de soluciones del ROM I, específicamente para la canaleta que une el sumidero con la piscina de operación (procesos).



Registros



Fotografía 8.

Descripción del medio de prueba: Fotografías presentadas por el titular en el Reporte de Avance N° 1 del PdC El Abra (Anexo 3), las que muestran los puntos donde se realizaron las correcciones en el sistema de colección de soluciones del ROM I, específicamente en el área de la piscina de emergencia.



Registros

	Mazo 2017																														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Reparación de Piscina de Emergencia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Reparación tubería canaleta ROM I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																
Trabajos de Reparación Sumidero ROM I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

	Abril 2017																														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Reparación de Piscina de Emergencia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Reparación tubería canaleta ROM I																															
Trabajos de Reparación Sumidero ROM I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

	Mayo 2017																														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Reparación de Piscina de Emergencia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Reparación tubería canaleta ROM I																															
Trabajos de Reparación Sumidero ROM I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

	Junio 2017																														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Reparación de Piscina de Emergencia																															
Reparación tubería canaleta ROM I																															
Trabajos de Reparación Sumidero ROM I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

	Julio 2017																														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Reparación de Piscina de Emergencia																															
Reparación tubería canaleta ROM I																															
Trabajos de Reparación Sumidero ROM I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						

Tabla 3.

Descripción del medio de prueba: Cronograma de trabajo para corrección de las fallas detectadas en las inspecciones de la carpeta HDPE de impermeabilización, asociadas al sistema de colección del ROM I, específicamente para: Reparación de piscina de emergencia; reparación de tubería canaleta; y reparación de sumidero. Fuente: Reporte de Avance N° 1 del PdC El Abra (Anexo 3).



5.1.5 Acción 1.5: Optimización de sistema de bombeo instalado en los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.5	Optimización de sistema de bombeo instalado en los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3.	En ejecución.	Fecha de inicio: mayo 2017. Se mantendrá durante toda la vigencia del programa de cumplimiento.	El inicio de la operación del sistema de bombeo optimizado de los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3.	<u>Reporte inicial.</u> Orden de compra de los insumos. <u>Reportes de avance.</u> En el primer informe trimestral, se hará entrega de: • Comprobante de inclusión de la inspección semanal por parte de un técnico al Sistema de Gestión Ambiental a través del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA. • Planilla de chequeo para verificación de la operación del sistema automático de activación del bombeo y del sistema de monitoreo remoto. • Copia de la carta a través de la cual se indica el link de acceso. • Registro de inducción del personal para la inspección semanal del sistema automático de activación del bombeo y del sistema de monitoreo remoto. El segundo informe trimestral dará cuenta de la instalación del sistema automático de activación del bombeo y del sistema de monitoreo remoto. <u>Reporte final.</u> Informe consolidado de operación del sistema automático de activación del bombeo y sistema de monitoreo remoto en los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3, durante todo el período de ejecución del PdC. Medios de verificación que acrediten los costos efectivamente incurridos.



Resultados de la Fiscalización

Reporte inicial.

Respecto del reporte inicial del titular, ingresado el 15 de mayo de 2017 (Anexo 2), se adjuntaron las órdenes de compra y detalles de adquisición de los siguientes elementos:

- Flujómetros.
- Sensores de nivel.
- Sensor de pH.
- Servicios de postes.
- Servicio de automatización.
- Insumos eléctricos.
- Estanques de recolección de agua.

Reportes de avance.

- Posteriormente, a través del Reporte N° 1 (Anexo 2), ingresado a la SMA con fecha 07 de agosto de 2017, el titular adjuntó el comprobante del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la SMA (“SSA”) N° 60401, mismo documento ingresado para el reporte de la acción 1.1 asociada al ROM I. Al consultar por este código en el SSA, esta Superintendencia observó el documento llamado “Programa Anual de Seguimiento y Medición Año 2017, SCM El Abra/ Gerencia Planta” (Figura 1), el cual en su Item N° 20 se detalla la incorporación de la actividad “Chequeo de operación del sistema automático de activación de bombeo y del sistema de monitoreo remoto (Inspección Semanal)”. Así, se observó la programación de ejecución de esta actividad para los meses comprendidos desde Agosto a Diciembre de dicho año. No obstante, lo anterior, al consultar el mismo SSA por parte de la SMA, no se observaron reportes posteriores que informaran de la realización de estas inspecciones programadas, o que dieran cuenta de su ejecución.

Es en el mismo Reporte N° 1 (Anexo 2), donde el titular adjuntó el documento “Instructivo Inspección Semanal del Sistema Automático de Activación del Bombeo y del Sistema de Monitoreo Remoto Pozos Ambientales ROM I – ROM II”, con fecha de elaboración de julio de 2017, mismo instructivo reportado en el marco de la acción 1.1 del PdC, aplicado también para el ROM I, como lo indica su título. Se observó que este documento, indica las acciones a seguir para la realización de las inspecciones en comento, estableciendo así los objetivos del proceso, listado de pozos a inspeccionar, elementos a inspeccionar, cuándo se debe inspeccionar, dónde registrar la información, cómo realizar la inspección, entrega de las listas de chequeo y pasos a seguir en el caso de detectar anomalías durante la inspección.

- Adicionalmente, acompañando a este Reporte N° 1 (Anexo 3), el titular ingresó las listas de chequeo para la realización de las inspecciones de los pozos de monitoreo ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3. En estas listas, se observó dentro de los ítems a inspeccionar los siguientes:
 - Funcionamiento de bomba de los pozos de monitoreo ambiental.
 - Estado de flujómetros.
 - Estado de sensores de nivel.



Resultados de la Fiscalización

- Estado de sensores de pH.
- Estado tuberías de descarga de solución.
- Estado tableros eléctricos.
- Estado señal PI System.
- En cuanto al link para el acceso de la SMA a la información del sistema de monitoreo remoto, el titular hizo envío de éste a través de carta GMA-039/2017, de fecha 03 de agosto de 2017, e ingresada a la SMA el 07 de agosto del mismo año. En ésta, se indica el funcionario de la SMA que tendría acceso a dicho link, junto a las instrucciones para ello, recibidas en correo electrónico allí incorporado (Anexo 3). Se constató el funcionamiento del acceso al sistema, lo cual cabe señalar que requiere constantemente de la actualización de la cuenta para ello, caducando por razones de seguridad en una determinada frecuencia.
- Respecto a la inducción del personal para la inspección semanal del sistema de monitoreo remoto, al igual que en el caso del ROM I, el titular incorporó como registro un listado de asistencia a la inducción de la materia en comento, dirigida por el Sr. Gonzalo Herrera Pérez, llevada a cabo el 28 de julio de 2017. Según el documento, se observó que la inducción se realizó a un total de 18 personas (Anexo 3).
- En el Reporte N° 2 de Avance (Anexo 4), ingresado con fecha 02 de noviembre de 2017 a la SMA, el titular dio cuenta de la instalación del sistema automático de activación de bombeo y sistema de monitoreo remoto asociado a los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3. Así, a través de fotografías georreferenciadas da cuenta de los equipos instalados en los pozos indicados (Fotografías 9, 10 y 11). Adicionalmente, señaló que el sistema de monitoreo remoto o en línea para la visualización de la operatividad del sistema, así como para la lectura del nivel freático y pH, se realiza a través de la plataforma electrónica denominada Pi System (Figura 16, se utiliza imagen extraída del reporte final [Anexo 7] por tener mejor resolución).

Cabe señalar, que en los Reportes N° 2, N° 3 y N° 4 (Anexos 4, 5 y 6 respectivamente), el titular incorporó, en el marco de esta acción, las listas de chequeos de equipos implementadas realizadas a partir de inspecciones establecidas en ocasión del presente PdC. En las Tablas 4, 5 y 6, se detallan las fechas en que dichas inspecciones se realizaron en lo que se reportó dentro del desarrollo del PdC. De éstas, se observó que en 3 oportunidades se realizaron las inspecciones (semanales) de los pozos en días consecutivos, específicamente las realizadas con fechas: 15 y 16 de octubre de 2017 (Tabla 4); 04 y 05 de marzo de 2018; y 18 y 19 de marzo de 2018 (Tabla 6).

Reporte final.

Se observó en el Reporte Final, ingresado por el titular el 08 de junio de 2018 a la SMA (Anexo 7), que SCM EL Abra informó y consolidó los antecedentes presentados en los reportes anteriores, que permitirían acreditar la optimización del sistema de bombeo instalado en los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3, a través de:

- Reporte Inicial: acreditación de la adquisición de insumos y equipos necesarios para proceder con los trabajos de optimización.
- Reporte de Avance N° 1 del PdC (Anexo 3): generación de procedimiento interno, incorporación al sistema de gestión ambiental de SCM El Abra, capacitación del personal y acceso de fiscalizadores de la SMA al sistema en línea de monitoreo remoto.



Resultados de la Fiscalización

- Reporte N° 2 de Avance del PdC (Anexo 4): presentación de antecedentes de la instalación del sistema automático de bombeo y monitoreo remoto del sistema.

En el Anexo 5 del Reporte Final (Anexo 7 del presente informe de fiscalización), el titular presentó un informe consolidado sobre la operación del sistema automático en comento, durante todo el período de ejecución del PdC. Así, en dicho anexo se observaron:

- Fotografías georreferenciadas y fechadas (del 23 de mayo de 2018) con el respaldo de la instalación de los pozos de monitoreo ambiental, denominados pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3.
- Al igual que para la acción 1.1 del PdC, el titular presentó la orden de servicio ZA000003QM, referida al servicio de automatización pozos ROM, de 15 de febrero de 2017, por el monto de \$69.657.800.
- Orden de servicio ZA000003RH, referida al servicio de montaje de postes para alimentación de los pozos de monitoreo ROM, del 2 de marzo de 2017, por el monto de \$ 33.203.750.
- Orden de compra 4501545399, del 22 de junio de 2017, correspondiente a la adquisición de dos válvulas de mariposa, con un valor bruto de \$29.718.608.
- Orden de Facturación PI-ZA000003XH-001, de 12 de junio de 2017, correspondiente al Servicio de Acondicionamiento de ROM I y II Canalización Pozos y Tableros, por un monto total de \$12.230.250.
- Orden de Compra 4501441335, del 2 de septiembre de 2017, correspondiente a la adquisición de cuatro estanques de 10m³ para recepción agua pozos de monitoreo ambiental ROM, con un valor bruto de \$ 23.324.000.
- Orden de compra 4501589576, del 17 de agosto de 2017, por: Derivación HDPE para válvula mariposa; Stub-end HDPE para válvula mariposa; y tres flange de respaldo. Todo lo anterior con un valor bruto total de \$16.553.501.
- Orden de compra 4501719510, del 24 de enero de 2018, por la adquisición de: ocho bombas sumergibles; 665 cables sumergibles; y ocho mufas de resina termocontraíbles. Todo lo anterior con un valor bruto total de \$10.681.048.
- Orden de compra 4501577593, del 2 de agosto de 2017, por la adquisición de un generador, con un valor bruto de \$57.408.956.

Con lo anterior, se hizo posible observar la implementación y entrada en operación del sistema automático de activación del bombeo y sistema de monitoreo remoto en los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3, observado adicionalmente durante los reportes de avances comprendidos en la ejecución del PdC.

En resumen, se acredita la ejecución de la acción 1.5, que dice relación con optimizar el sistema de bombeo instalado en los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3.



Registros



Fotografía 9.

Fecha: 26-10-2017.

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19S.

Norte: 7.575.426

Este: 520.017

Descripción del medio de prueba: Vista general de la instrumentación instalada en el pozo de bombeo denominado ROM II-1. Fuente: Figura N° 4 del Reporte N° 2 del PdC de SCM El Abra, Procedimiento Sancionatorio Rol F-040-2016 (Anexo 4 del presente informe de fiscalización).



Fotografía 10.

Fecha: 26-10-2017.

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19S.

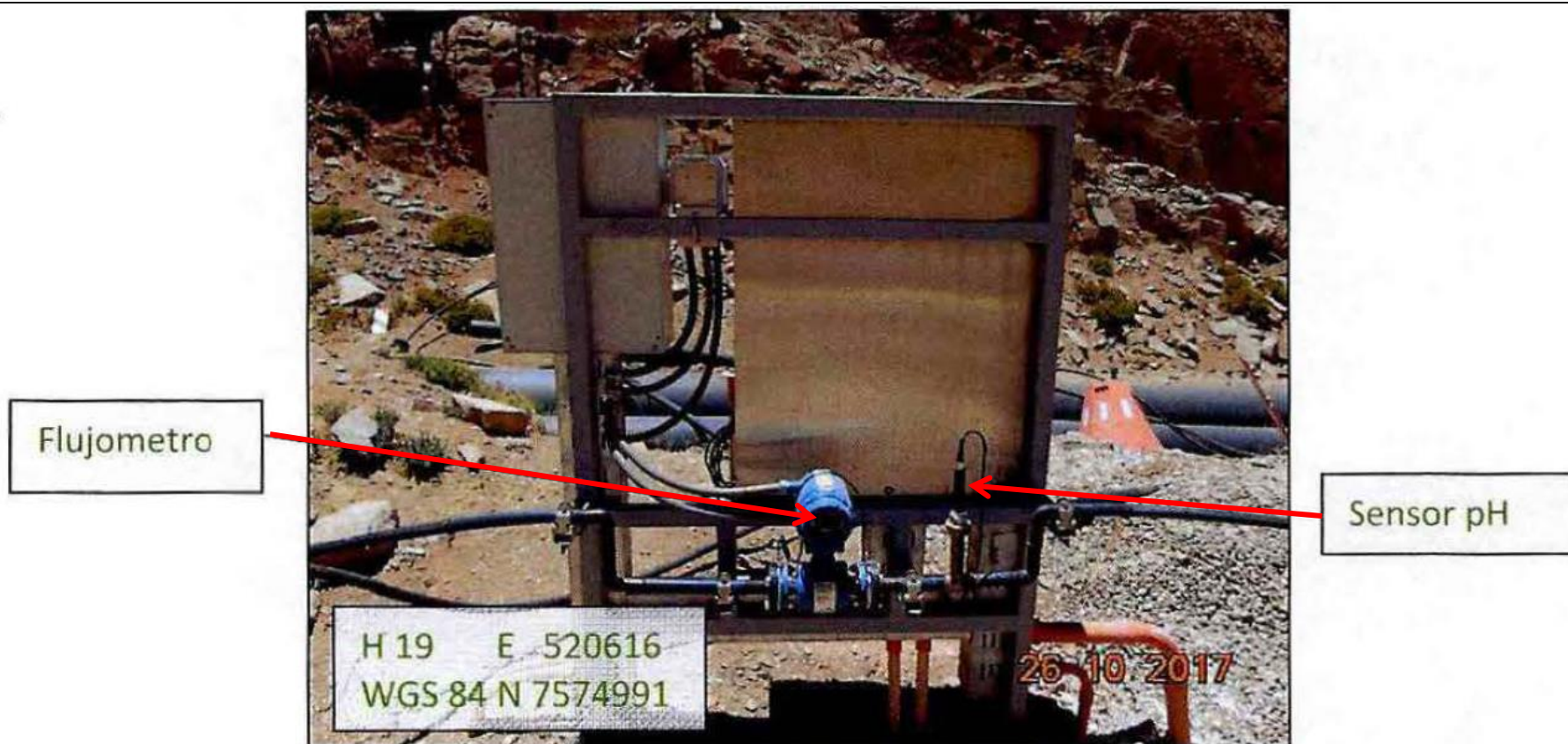
Norte: 7.574.988

Este: 520.622

Descripción del medio de prueba: Vista general de la instrumentación instalada en el pozo de bombeo denominado ROM II-2. Fuente: Figura N° 6 del Reporte N° 2 del PdC de SCM El Abra, Procedimiento Sancionatorio Rol F-040-2016 (Anexo 4 del presente informe de fiscalización).



Registros



Fotografía 11.

Fecha: 26-10-2017.

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19S.

Norte: 7.574.991

Este: 520.616

Descripción del medio de prueba: Vista general de la instrumentación instalada en el pozo de bombeo denominado ROM II-3. Fuente: Figura N° 8 del Reporte N° 2 del PdC de SCM El Abra, Procedimiento Sancionatorio Rol F-040-2016 (Anexo 4 del presente informe de fiscalización).



Registros

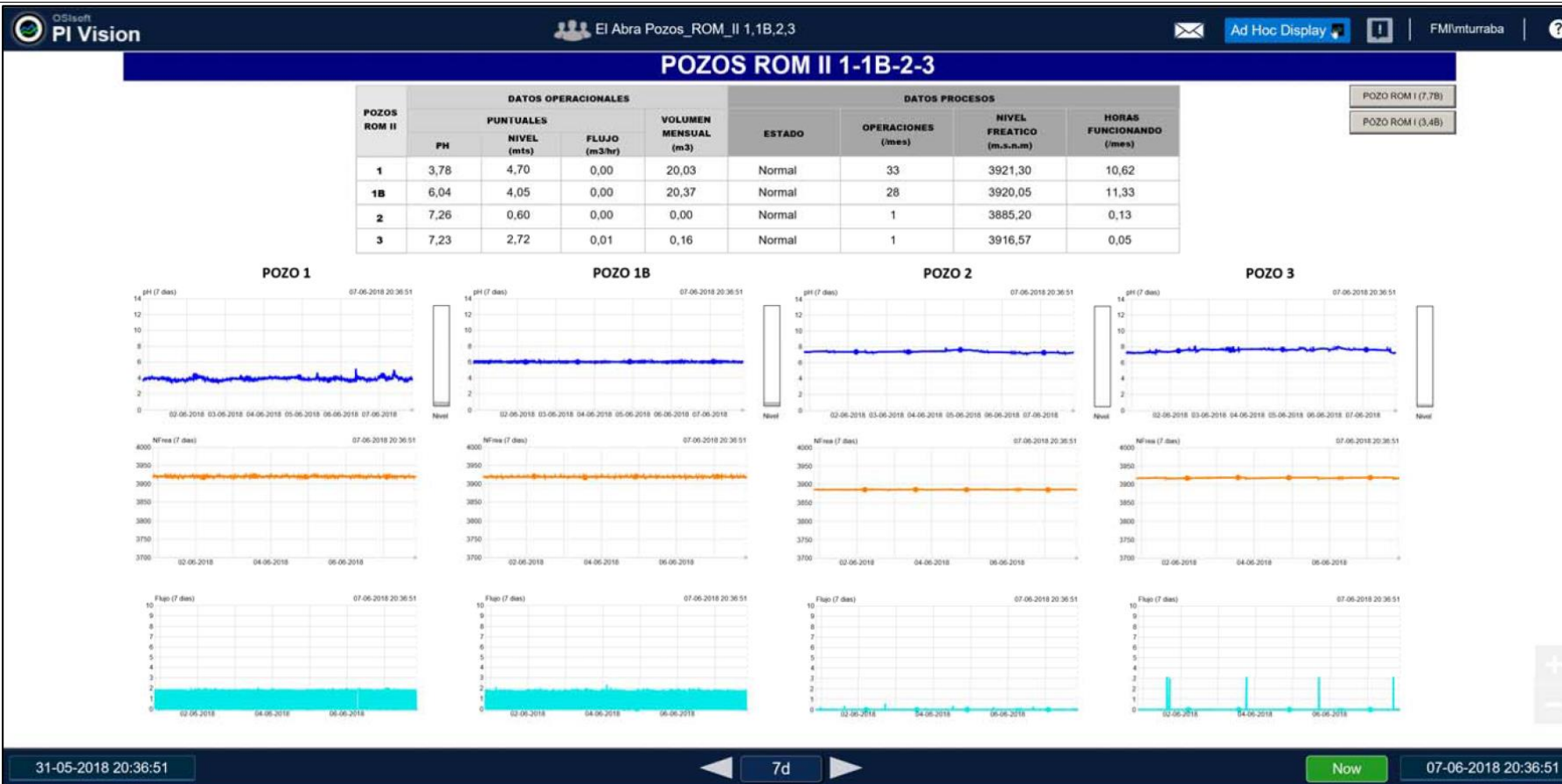


Figura 16.

Descripción del medio de prueba: Captura de pantalla del programa informático denominado “Pi”, para la visualización de la operación, bombeo y lectura del nivel freático, y pH de los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3. Fuente: Reporte Final del PdC de SCM El Abra, Procedimiento Sancionatorio Rol F-040-2016 (Anexo 7 del presente informe de fiscalización).



Registros				
N°	Fecha de inspección	Pozo	Observaciones SMA	Fuente
1	31-07-2017	ROM II-1	No hay	Reporte N° 2 del PdC de El Abra.
2		ROM II-2	No hay	
3		ROM II-3	No hay	
4	07-08-2017	ROM II-1	Se informa pozo sin sensor de nivel ni de pH	
5		ROM II-2	Se informa pozo sin flujómetro y sin sensor de nivel y de pH	
6		ROM II-3	Se informa pozo sin flujómetro y sin sensor de nivel y de pH	
7	15-08-2017	ROM II-1	No hay	
8		ROM II-2	No hay	
9		ROM II-3	No hay	
10	22-08-2017	ROM II-1	No hay	
11		ROM II-2	No hay	
12		ROM II-3	No hay	
13	28-08-2017	ROM II-1	No hay	
14		ROM II-2	Informa flujómetro sin indicar volúmenes evacuados y tubería HDPE de descarga de solución con filtraciones	
15		ROM II-3	Informa flujómetro sin indicar volúmenes evacuados	
16	05-09-2017	ROM II-1	No hay	
17		ROM II-2	No hay	
18		ROM II-3	No hay	
19	12-09-2017	ROM II-1	Informa reparación de tubería HDPE de descarga de solución	
20		ROM II-2	No hay	
21		ROM II-3	No hay	
22	18-09-2017	ROM II-1	No hay	
23		ROM II-2	No hay	
24		ROM II-3	No hay	
25	26-09-2017	ROM II-1	Informe de inspección no enviado por el titular	
26		ROM II-2	Informa bajo niveles de agua en pozo	
27		ROM II-3	No hay	
28	08-10-2017	ROM II-1	No hay	
29		ROM II-2	Informa bomba fuera del pozo para realización de seguimiento del nivel freático por parte del personal de CESMEC	
30		ROM II-3	No hay	
31	15-10-2017	ROM II-1	No hay	
32		ROM II-2	Informa bomba fuera del pozo y falle en el tablero eléctrico	
33		ROM II-3	No hay	
34	16-10-2017	ROM II-1	No hay	
35		ROM II-2	No hay	
36		ROM II-3	No hay	
37	23-10-2017	ROM II-1	No hay	
38		ROM II-2	Informa problema eléctrico en bomba del pozo y falla del tablero eléctrico	
39		ROM II-3	No hay	
40	30-10-2017	ROM II-1	No hay	
41		ROM II-2	Informa bomba fuera del pozo, sensor de nivel freático en pruebas y falta de chequeo del tablero eléctrico por falla	
42		ROM II-3	No hay	

Tabla 4.

Descripción del medio de prueba: Recuento de las inspecciones realizadas por el titular, con listas de chequeo, a los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3, presentadas en el Reporte N° 2 del PdC. (Fuente: elaborado a partir del reporte N° 2 del PdC, Anexo 4 del presente informe de fiscalización).



Registros				
N°	Fecha de inspección	Pozo	Observaciones SMA	Fuente
1	13-11-2017	ROM II-1	No hay	Reporte N° 3 del PdC de El Abra.
2		ROM II-2	No hay	
3		ROM II-3	No hay	
4	20-11-2017	ROM II-1	No hay	
5		ROM II-2	No hay	
6		ROM II-3	No hay	
7	27-11-2017	ROM II-1	No hay	
8		ROM II-2	No hay	
9		ROM II-3	No hay	
10	04-12-2017	ROM II-1	No hay	
11		ROM II-2	No hay	
12		ROM II-3	No hay	
13	11-12-2017	ROM II-1	No hay	
14		ROM II-2	No hay	
15		ROM II-3	No hay	
16	18-12-2017	ROM II-1	No hay	
17		ROM II-2	Informa bajo niveles de agua en pozo	
18		ROM II-3	No hay	
19	25-12-2017	ROM II-1	No hay	
20		ROM II-2	Informa bomba de pozo fuera de servicio por bajo nivel freático	
21		ROM II-3	No hay	
22	01-01-2018	ROM II-1	No hay	
23		ROM II-2	No hay	
24		ROM II-3	No hay	
25	08-01-2018	ROM II-1	No hay	
26		ROM II-2	Informa bomba de pozo fuera de servicio por bajo nivel freático	
27		ROM II-3	No hay	
28	18-01-2018	ROM II-1	No hay	
29		ROM II-2	Informa bomba de pozo fuera de servicio por bajo nivel freático	
30		ROM II-3	No hay	

Tabla 5.

Descripción del medio de prueba: Recuento de las inspecciones realizadas por el titular, con listas de chequeo, a los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3, presentadas en el Reporte N° 3 del PdC. (Fuente: elaborado a partir del reporte N° 3 del PdC, Anexo 5 del presente informe de fiscalización).



Registros				
N°	Fecha de inspección	Pozo	Observaciones SMA	Fuente
1	05-02-2018	ROM II-1	No hay	Reporte N° 4 del PdC de El Abra.
2		ROM II-2	Informa bomba de pozo de monitoreo en modo manual	
3		ROM II-3	Informa bomba de pozo de monitoreo en modo manual	
4	12-02-2018	ROM II-1	No hay	
5		ROM II-2	Informa dejar fuera de servicio para recuperar nivel freático	
6		ROM II-3	No hay	
7	19-02-2019	ROM II-1	No hay	
8		ROM II-2	No hay	
9		ROM II-3	No hay	
10	26-02-2018	ROM II-1	No hay	
11		ROM II-2	No hay	
12		ROM II-3	No hay	
13	04-03-2018	ROM II-1	No hay	
14		ROM II-2	Informa bomba de pozo fuera de servicio por bajo nivel freático	
15		ROM II-3	No hay	
16	05-03-2018	ROM II-1	No hay	
17		ROM II-2	No hay	
18		ROM II-3	No hay	
19	18-03-2018	ROM II-1	No hay	
20		ROM II-2	No hay	
21		ROM II-3	No hay	
22	19-03-2018	ROM II-1	No hay	
23		ROM II-2	No hay	
24		ROM II-3	No hay	
25	26-03-2018	ROM II-1	No hay	
26		ROM II-2	No hay	
27		ROM II-3	No hay	
28	02-04-2018	ROM II-1	No hay	
29		ROM II-2	No hay	
30		ROM II-3	No hay	
31	09-04-2018	ROM II-1	No hay	
32		ROM II-2	No hay	
33		ROM II-3	No hay	
34	16-04-2018	ROM II-1	No hay	
35		ROM II-2	No hay	
36		ROM II-3	No hay	
37	23-04-2018	ROM II-1	No hay	
38		ROM II-2	Informa pozo detenido para recuperación del nivel freático., además de estar en modo manual para retiro de muestra	
39		ROM II-3	No hay	
40	30-04-2018	ROM II-1	No hay	
41		ROM II-2	No hay	
42		ROM II-3	No hay	

Tabla 6.

Descripción del medio de prueba: Recuento de las inspecciones realizadas por el titular, con listas de chequeo, a los pozos ROM II-1, ROM II-2 y ROM II-3, presentadas en el Reporte N° 4 del PdC. (Fuente: elaborado a partir del reporte N° 4 del PdC, Anexo 6 del presente informe de fiscalización).



5.1.6 Acción 1.6: Ejecución de tomografías eléctricas en sectores aledaños al depósito ROM II.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.6	Ejecución de tomografías eléctricas en sectores aledaños al depósito ROM II.	En ejecución.	Fecha de inicio: enero 2017. Fecha de término: mayo 2017.	Entrega del informe de resultado de las tomografías a la empresa consultora independiente contratada para la elaboración del informe mencionado en la acción 1.8.	<u>Reporte inicial.</u> Orden de compra del servicio de tomografías eléctricas. <u>Reportes de avance.</u> En el primer informe trimestral, se hará entrega de las imágenes tomográficas y del informe de resultados. <u>Reporte final.</u> El reporte final presentará todos los medios de verificación que acrediten la ejecución de las tomografías, así como los resultados de las mismas, y los costos efectivamente incurridos.

Resultados de la Fiscalización
<u>Reporte inicial.</u> - Al igual que para la acción 1.3 del PdC, el titular ingresó, con fecha 15 de mayo de 2017, el Reporte Inicial del PdC (Anexo 2), con el cual adjuntó la orden de servicio ZA000003LO de Minera El Abra, del 02 de febrero de 2017, para el proveedor Wellfield Servicios Ltda. Este documento indica que la empresa en comento se encontraría autorizada para realizar el servicio anual de tomografías eléctricas en los ROM I y II, por un monto total de \$57.076.640. Adicionalmente, incorporó en su presentación la cotización asociada al estudio de ensayos geofísicos (tomografía eléctrica) y una solicitud de servicios externos, ésta última de fecha 26 de julio de 2016. <u>Reportes de avance.</u> - A través del Reporte N° 1 (Anexo 3), ingresado a la SMA el 07 de agosto de 2017, el titular informó sobre la realización de las tomografías eléctricas en sectores aledaños a los ROM I y II, en el período comprendido entre Enero y Febrero del 2017, agregando que éstas fueron realizadas por la consultora independiente Wellfield Services Ltda. Por parte de esta Superintendencia, se observó de la información entregada en este reporte, que estas tomografías en el ROM II, fueron realizadas dentro del polígono identificado en el Anexo B del PdC (Figura 17). - En el caso específico de las tomografías eléctricas realizadas aguas abajo del ROM II, el titular informó que se ejecutaron 4 perfiles, denominándoles perfil D1-4; D2; D3 y el D5 (Figura 18). - De los resultados obtenidos (Figuras 19, 20, 21 y 22), el titular indicó en el Reporte de avance N° 1 del PdC (Anexo 3 del presente informe) que:



Resultados de la Fiscalización

- Se observó una anomalía en el perfil D1-4 (Figura 19), que presentó un aumento de la resistividad en el sector.
 - Agregó el titular, que la anomalía conductiva superficial aparece con valores de resistividad baja (menores a 5 Ω m), pero que ésta se encontraría espacialmente delimitada. Esto permite confirmar la existencia de una posible filtración localizada desde la operación del sistema.
 - La anomalía antes indicada, también se observó en el perfil D2 (Figura 20), pero de manera atenuada, indicando una dispersión de la filtración hacia el Este.
- De acuerdo con lo anterior la minuta de la División de Fiscalización de la SMA (Anexo 8), de julio de 2019, observó que de la ejecución de estas tomografías identificaron zonas de baja resistividad en el sector de las piscinas desarenadoras de PLS, específicamente entre éstas y los pozos ROM II-2 y ROM II-3.
Se observó, en dicha minuta, que los resultados indicarían que las fuentes de infiltraciones estarían asociadas a la operación de las piscinas, y posiblemente filtraciones provenientes desde la tubería de PLS.

Reporte final.

- En el Reporte Final del PdC presentado por el titular ante la SMA, con fecha 08 de junio de 2018 (Anexo 7), incorporó una síntesis de los resultados obtenidos en los perfiles tomográficos, mismos antecedentes indicados en la sección “Reporte de avance” del presente hecho constatado.
- Adicionalmente, el titular adjuntó en el reporte final, el documento Orden de Servicio ZA000003LO, versión 001, de fecha 22 de noviembre de 2016 (Anexo 7), el cual da autorización al contrato con la empresa Wellfield Services Ltda, para la realización del servicio anual de tomografías eléctricas en los botaderos de ripios “Sulfolix – ROM”. Por un monto total de \$49.736.640.

Se constató, de lo antes expuesto, la ejecución de tomografías eléctricas en un sector aledaño al ROM II (aguas debajo de éste), cuyos resultados indicaron en el perfil D1-4 un aumento de la resistividad, para lo que el titular agregó que ésta se encontraría espacialmente delimitada.

Por otra parte, de acuerdo con lo requerido por el PdC, se indicó por el titular que la realización de estas tomografías implicó un costo total incurrido de \$49.736.640, como se observó en el Reporte Final (Anexo 7).

En resumen, se acredita la ejecución de tomografías eléctricas en sectores aledaños al depósito ROM II.



Registros



Figura 17.

Descripción del medio de prueba: Ubicación de los perfiles en los que se realizaron las tomografías eléctricas, del sector asociado al ROM II, respecto del polígono establecido en el Anexo B del PdC. Fuente: Elaboración propia con información del Reporte de avance PdC N° 1 de El Abra (Anexo 3).



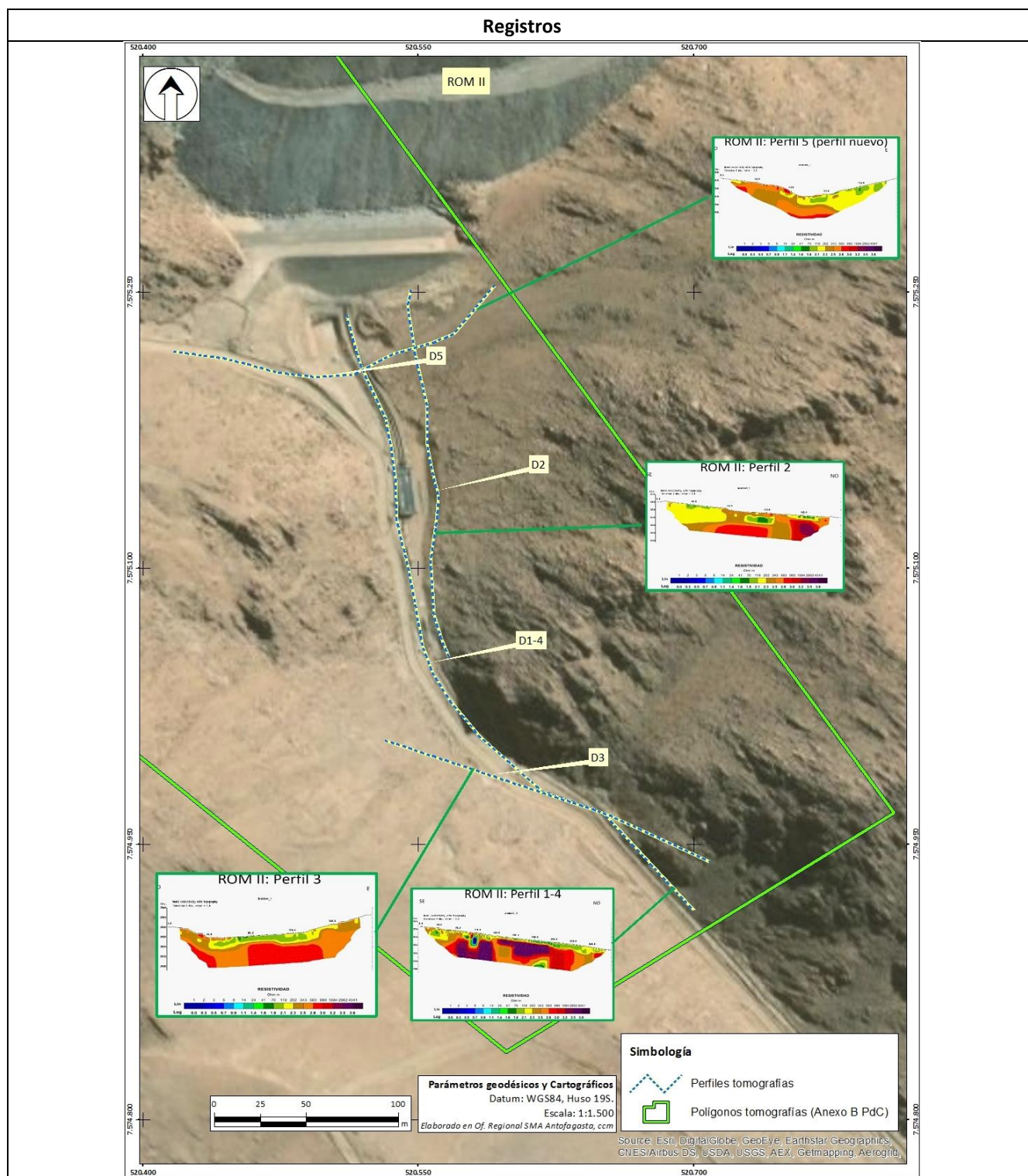


Figura 18.

Descripción del medio de prueba: Detalles de los perfiles obtenidos de las tomografías eléctricas realizadas aguas abajo del ROM II.
 Fuente: Elaboración propia con información del Reporte de avance PdC N° 1 de El Abra (Anexo 3).



Registros

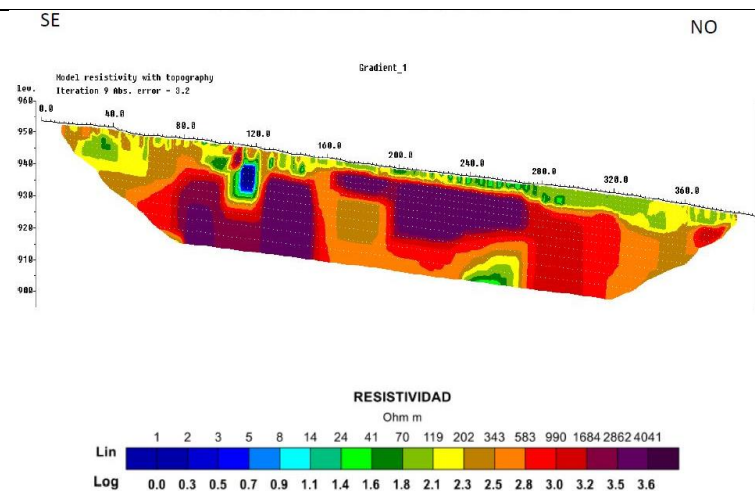


Figura 19.

Descripción del medio de prueba: Resultado de tomografías eléctricas realizadas en perfil “D1-4”, aguas abajo del ROM II. Fuente: Reporte de avance N° 1 PdC El Abra ([Anexo 3](#)).

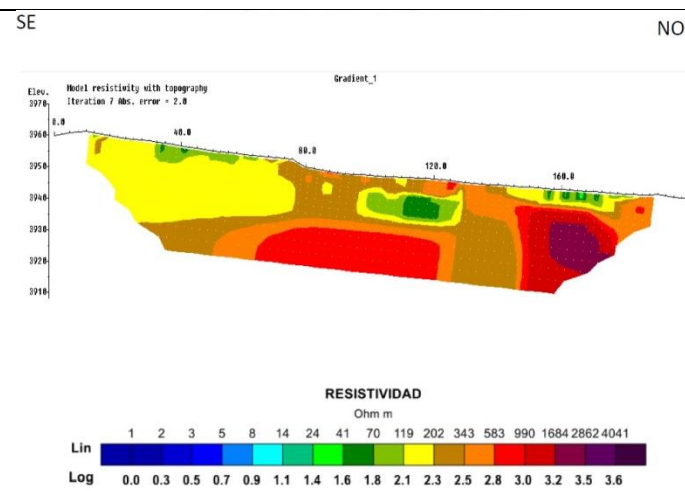


Figura 20.

Descripción del medio de prueba: Resultado de tomografías eléctricas realizadas en perfil “D2”, aguas abajo del ROM II. Fuente: Reporte de avance N° 1 PdC El Abra ([Anexo 3](#)).

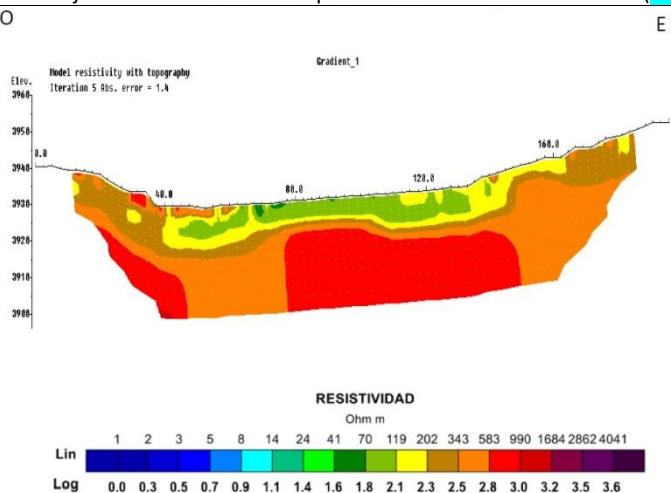


Figura 21.

Descripción del medio de prueba: Resultado de tomografías eléctricas realizadas en perfil “D3”, aguas abajo del ROM II. Fuente: Reporte de avance N° 1 PdC El Abra ([Anexo 3](#)).

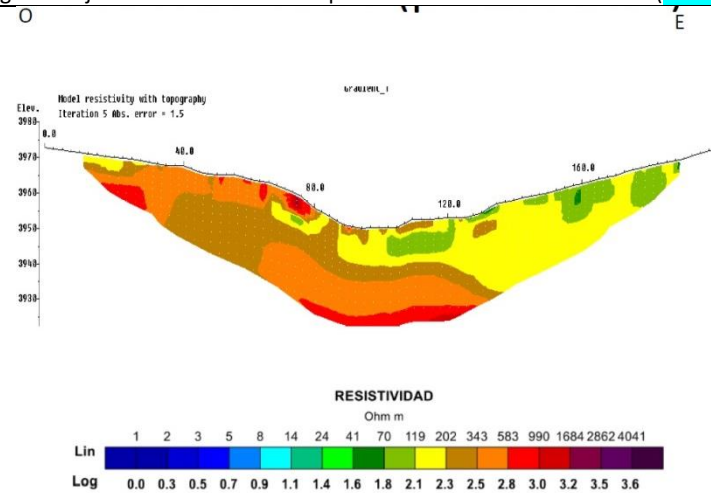


Figura 22.

Descripción del medio de prueba: Resultado de tomografías eléctricas realizadas en perfil “D5”, aguas abajo del ROM II. Fuente: Reporte de avance N° 1 PdC El Abra ([Anexo 3](#)).



5.1.7 Acción 1.7: Inspección de las piscinas desarenadoras asociadas al depósito ROM II.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.7	Inspección de las piscinas desarenadoras asociadas al depósito ROM II.	En ejecución.	Fecha de inicio: marzo 2017. Se mantendrá durante toda la vigencia del programa de cumplimiento.	Entrega del informe de resultado de inspección de las piscinas desarenadoras.	<u>Reporte inicial.</u> Orden de compra de servicio de inspección desarenadores. <u>Reportes de avance.</u> En el primer informe trimestral, se hará entrega del informe de resultado de la inspección de las piscinas desarenadoras. <u>Reporte final.</u> El reporte final presentará todos los medios de verificación que acrediten la ejecución de las inspecciones, así como los resultados de las mismas, y los costos efectivamente incurridos.

Resultados de la Fiscalización
<u>Reporte inicial.</u> - Respecto del reporte inicial del titular, ingresado el 15 de mayo de 2017 (Anexo 2), éste adjuntó la orden de servicio ZA000003OV de Minera El Abra, del 19 de enero de 2017, para el proveedor Tectramin Chile SpA. Este documento indica que la empresa en comento se encontraría autorizada para realizar el servicio de detección electrónica de fugas en piscina desarenadora del ROM II. - Se observó en el documento indicado que el valor total del servicio detallado, para los ROM I y ROM II, es de \$24.213.640. <u>Reportes de avance.</u> - A través del Reporte N° 1 (Anexo 3), ingresado a la SMA el 07 de agosto de 2017, el titular informó sobre la realización de las inspecciones de las piscinas desarenadoras del ROM II (Figura 23). Para ello, acompañó, en su presentación, el documento de la empresa Tectramin Chile SpA "Informe de Resultados de Inspección Piscinas Desarenadoras, ROM II, SCM El Abra". - El informe de resultados presentado indicó que, los trabajos de detección electrónica de fugas se realizaron en terreno el día 3 de febrero de 2017. Para ello, utilizaron la técnica de inspección de dipolo en líquido con sonda sumergida (Fotografía 12), al encontrarse con solución. Además, utilizaron pruebas adicionales como el tren de ondas de voltaje.



Resultados de la Fiscalización

- En este informe se concluyó que no se detectaron zonas de fugas en el sistema. Respecto del método de tren de ondas de voltaje, tampoco se detectaron corrientes que indiquen daños en la impermeabilización de los muros del sistema desarenador.
- Por lo anterior, el titular en el Reporte de Avance N° 1, concluyó que, considerando la condición impermeable de las instalaciones antes señaladas, no fue necesario implementar acciones correctivas.

Reporte final.

- En el Reporte Final del PdC presentado por el titular ante la SMA, con fecha 08 de junio de 2018 (Anexo 7), se citan los mismos resultados informados en el Reporte de Avance N° 1 (Anexo 3), obtenidos de las inspecciones de las piscinas desarenadoras.

Adicionalmente, el titular adjuntó la Orden de Servicio ZA0000045I del 23 de octubre del 2017 (Anexo 7), a nombre de la empresa Tectramin SpA., que da cuenta de los costos efectivamente incurridos, por un monto total de \$45.637.955.

- En dicho documento se observó que el titular indicó que la empresa Tectramin SpA. estaría autorizada para ejecutar inspecciones y reparaciones, dado que el denominado Tren B presenta fugas por diferentes sectores de la carpeta de sus 5 decantadores. Ante esto, agregó que se requiere normalizar mediante la detección y reparación de fugas en carpetas del Tren B, cajones de transferencia y fugas en piscina de emergencia. De lo expuesto, cabe señalar que esta Superintendencia observó una incongruencia, entre los resultados informados de la detección de fugas de las piscinas desarenadoras y esta orden de servicio, teniendo en cuenta que fue el mismo titular quién afirmó que como no se detectaron evidencias de fugas, no debían realizarse reparaciones, discrepando de la orden de servicio que dice que sí es necesario reparar algunos componentes del sistema.

Con todo lo reportado por el titular, es posible observar por esta Superintendencia de la ejecución de las inspecciones de las piscinas desarenadoras del ROM II. Sin embargo, de acuerdo con lo observado en la orden de servicio Orden de Servicio ZA0000045I, enviada a la SMA en el Reporte Final del PdC (Anexo 7), el titular informó sobre los costos incurridos por conceptos de reparación por fugas en carpetas Tren B, cajones de transferencia y fugas en piscina de emergencia. Esto, no coincide con el resultado de las inspecciones, que indicarían que los desarenadores A y B estarían en óptimas condiciones de impermeabilización, que por lo tanto no fue necesario implementar acciones correctivas.

En resumen, se acredita la ejecución de la inspección a las piscinas desarenadoras asociadas al depósito ROM II.



Registros



Figura 23.

Descripción del medio de prueba: Ubicación general de las piscinas desarenadoras en ROM II. Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 12.

Descripción del medio de prueba: Labores de medición a través del método de dipolo con mini sonda. Fuente: Extraído del Informe de Resultados de Inspección Piscinas Desarenadoras, ROM II de SCM El Abra (Reporte de Avance N° 1, Anexo 3).



5.1.8 Acción 1.8: Elaborar y entregar un informe que describa e identifique las causas de origen de las excedencias de los niveles de alerta asociados a los pozos de monitoreo del ROM I, junto a posibles soluciones.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.8	Se elaborará y entregará un Informe, realizado por una consultora independiente y ad hoc, que describa y permita identificar las causas de origen de las excedencias permanentes de los niveles de alerta asociados a los pozos de monitoreo del proyecto ROM I y así también sus posibles soluciones definitivas.	Por ejecutar.	Cinco meses a contar de la notificación de la resolución que apruebe el PdC. El informe será entregado a la SMA dentro del 5° día hábil desde recepcionados por la empresa, dirigido a la División de Fiscalización, con copia a la División de Sanción y Cumplimiento. El informe de resultado dará cuenta de las acciones que se implementarán posterior a la entrega del informe, y en función al plazo que sea requerido por la acción en sí.	Entrega, dentro de plazo, del informe de investigación que identifica el origen de las continuas superaciones de los niveles de alerta y las acciones concretas y/o soluciones definitivas a implementar.	<u>Reportes de avance.</u> En el primer informe trimestral, se hará entrega: • Propuesta técnica de la consultora que elaborará el informe de causas. • Orden de servicio adjudicada. Asimismo, los informes trimestrales considerarán la entrega de fotografías georreferenciadas y fechadas den cuenta del estado actual del afloramiento N°11, identificado en el punto 3.4 de la DIA del Proyecto "Modificación proyecto El Abra Lixiviación Depósito de Baja Ley ROM". <u>Reporte final.</u> Se hará entrega del informe de investigación. Este reporte final contendrá el estado de pago asociado al costo incurrido en la elaboración del informe.



Resultados de la Fiscalización

Reportes de avance.

- A través del Reporte de Avance N° 1 (Anexo 3), ingresado a la SMA el 07 de agosto de 2017, el titular informó haber contratado a la empresa VAI Groundwater Solutions Limitada para la ejecución del informe que analice las causas de origen de los excedentes permanentes en los niveles de alerta asociados a los pozos de monitoreo ROM I. Así, adjuntó, en el reporte en comento, la propuesta técnica presentado por VAI Groundwater Solutions Ltda., suscrita por el Sr. Paul Mansfield, a El Abra.

La propuesta técnica señalada antes, fue aprobada y adjudicada por la empresa indicada, para lo cual el titular adjuntó en este Reporte de Avance: la Solicitud de Servicios Externos de fecha 18 de abril de 2017; Orden de Servicio ZA0000042S, del 26 de julio de 2017 por concepto de la realización del servicio de preparación de informe de análisis causa raíz ROM I y II; y correo electrónico que da cuenta de la aprobación de la Orden de Servicio en comento, del 26 de julio de 2017 (todos estos documentos disponibles en el Anexo 3 del presente informa de fiscalización).

- En síntesis, la propuesta técnica presentada por VAI Groundwater Solutions Ltda. a El Abra, a través del documento “Análisis de datos y preparación de informe de análisis de las filtraciones de PLS de ROM I y ROM II Versión 2” (Anexo 3), indica:
 - El programa de trabajo comprende el análisis y preparación del informe de análisis de causa raíz del ROM I.
 - En la tarea anterior, incluyen la subtarea de la evaluación de posibles fallas del modelo hidrogeológico y revisión del balance de aguas.
 - La revisión de antecedentes incluye:
 - Medidas implementadas a raíz de la identificación de excedencias de los niveles de alerta en el ROM I-4b en 2006.
 - La investigación de filtraciones de PLS en el sector del sumidero y canal de PLS, incluyendo la construcción de un segundo muro cortafugas y pozos de bombeo para recuperar el PLS.
 - Estudios geofísicos (de tomografía) realizados en forma anual.
 - Datos mensuales de calidad de agua y niveles de agua en los pozos de monitoreo ROM I-1, ROM I-2, ROM I-3, ROM I-4b entre los años 2000 (línea base) y 2016.
 - El informe debería incluir lo siguiente:
 - Un resumen de las condiciones de la línea base del sistema hidrogeológico de ROM I.
 - Un resumen del diseño original de las medidas de control y captación de PLS.
 - Un análisis del comportamiento de los pozos de monitoreo (calidad y niveles) durante la operación de ROM I.
 - Una descripción de los trabajos de investigación para identificar las infiltraciones de PLS durante la operación de ROM I.
 - Una evaluación de las causas de la infiltración de PLS en términos de las probables fuentes, su migración, los controles hidrogeológicos y los resultados de las medidas de mitigación.
 - Evaluación de la aplicabilidad del modelo conceptual hidrogeológico de ROM I a raíz de los antecedentes de infiltraciones actuales.
 - Evaluación de la confiabilidad del modelo numérico 3D de Modflow en determinar la estimación de las infiltraciones de PLS.



Resultados de la Fiscalización

- Revisión del balance de aguas para determinar sus diferentes componentes (tasas de riego, tasas de evaporación, capacidad de retención, volúmenes de recuperación de PLS y tasas y velocidades de infiltración).
- En cuanto a la entrega de fotografías georreferenciadas y fechadas del afloramiento N° 11, localizado aguas abajo del ROM I (Figura 244), la SMA observó que el titular las presentó en todos sus reportes de avances (Anexos 3, 4, 5 y 6). Resumen de ello se registra en la Fotografía 13 del presente informe de fiscalización, donde no se observó, a través de dichas imágenes, presencia de agua superficial en lugar en estudio.

Reporte final.

- A través de carta sin número, de fecha 28 de septiembre de 2017 (Anexo 9), el titular ingresó a la SMA, el 29 de septiembre de 2017, el “Informe del análisis de la causa raíz de infiltraciones de PLS, ROM I” (Anexo 9), dentro del plazo establecido por el PdC. Esto, considerando que El Abra recepcionó este informe con fecha 22 de septiembre del mismo año, según consta en correo electrónico adjuntado por el titular (Anexo 9), con el que el Sr. Paul Mansfield, de la empresa VAI Groundwater Solutions que elaboró el informe, hizo el envío del documento en asunto.
- Con fecha 07 de noviembre del año 2017 esta Superintendencia encomendó, a través del Ord. MZN N° 263/2017 (Anexo 10, a), a la Dirección General de Aguas (DGA), de la Región de Antofagasta, la revisión de los antecedentes presentados por el titular en el marco de las Acciones 1.8 y 1.11 del PdC. El análisis requerido por la SMA fue respondido por la DGA a través de su Ord. N° 016, del 11 de enero de 2018 (Anexo 10, b).
- En síntesis, el Ord. N° 016/2018 de la DGA generó una serie de comentarios e información a requerir al titular para el ROM I (Acción 1.8). Así, de la revisión del “Informe del Análisis de la Causa Raíz de Infiltraciones de PLS, ROM I”, se indicó por parte del Organismo Sectorial:
 - Requerir al titular de un análisis general que integre el comportamiento de todos los pozos de monitoreo; el cual debe incluir un análisis del cambio en la tendencia del nivel freático a partir del año 2012 y aumento de la tasa de descenso.
 - Requerir respecto de la evaporación, información que respalde el valor de 3.500 mm/año por este concepto.
 - Requerir una figura que represente los límites del acuífero.
 - Presentación clara y legible de las unidades hidrogeológicas indicadas en el informe de causa raíz.
 - Presentar la variación histórica para la piezometría, en forma análoga a la mostrada en el numeral 2.6 del mencionado informe.
 - Justificación de la construcción de la piezometría presentada en la figura 2.5 del informe, que muestra los flujos hacia el rajo.
 - Aclaración sobre la diferencia observada en el número de puntos de monitoreo presentados en la figura 2.6 y de los informados en la tabla 2.5 del informe.
 - Presentar plano constructivo de los muros corta fuga, asociándolos a las unidades hidrogeológicas (numeral 2.8 del documento).
 - Aclarar la existencia y funcionalidad de los sistemas de detección de eventuales infiltraciones desde cada una de las obras asociadas a la captación de soluciones provenientes del ROM I (numeral 2.8 del documento).



Resultados de la Fiscalización

- Aclarar la razón de la ausencia de información en algunos pozos, en particular respecto del pozo BRU-127 (numeral 3.3.2 del documento).
 - Aclarar el significado de la fecha en que los eventos de filtración de PLS han sido establecidos en la línea de tiempo de las Figuras 3.4 y 3.5 (numeral 3.3.3).
 - Aclarar la razón de ausencia de información en algunos pozos (numeral 3.3.4).
 - Indicar la razón de bombear desde el pozo ROM 1-3 (numeral 3.3.4, página N°88 del documento).
 - Incorporar la evolución de los pozos BRU-81, 84 y 127. Esto, para realizar una correlación de comportamiento y la revisión de la conclusión de eficiencia en la implementación del bombeo para captar las infiltraciones de PLS al sistema, expresada para el sistema BRU-83 (numeral 3.3.4 del documento).
 - Presentar la información más actualizada posible, de acuerdo con lo indicado en el numeral 4.3 del documento en comento. Además, aclarar por qué no se incluyó en los parámetros los sulfatos.
 - Explicar el valor entregado para el promedio mensual de riego de PLS de 1.689,5 m³ (numeral 4.3, página 119 del documento).
 - Incluir la información de todos los pozos en el análisis presentado en el Apéndice C del documento.
- A raíz de las observaciones de la DGA, esta Superintendencia realizó un requerimiento de información al titular, a través de la R.E. MZN N°3 (Anexo 10, c), del 18 de enero de 2018. Así, el titular solicitó ampliación de plazo para hacer entrega de la información requerida, a través de la carta sin número, ingresada a la SMA el 29 de enero de 2018 (Anexo 10, d), resuelta por la SMA a través de la R.E. MZN N°8/2018 (Anexo 10, e).
 - Mediante carta sin número del 07 de febrero de 2018 (Anexo 10, e), SCM El Abra entregó a la SMA la información requerida a través de la R.E. MZN N°3/2018 de la SMA. En el mismo orden de las consultas y solicitudes realizadas por la DGA en su Ord. N°016/2018, el titular señaló:
 - La figura 2.2 del informe, correspondiente al hidrograma del pozo ROM I-1, se presentó en el contexto de la descripción del sitio ROM I. No obstante, el titular presentó un análisis del comportamiento de los niveles de agua de todos los pozos de monitoreo del ROM I, incorporando en los hidrogramas respectivos los datos mensuales de precipitación, obtenidos en la estación meteorológica instalada en el sector de la mina. Esto, incluidos en el anexo A de la carta sin número del 07 de febrero de 2018 [Anexo 10, f) del presente informe de fiscalización].
- Agregó el titular, que los pozos de monitoreo, según el comportamiento de los niveles de agua, se clasifican en:
- Pozos ROM I, ROM I-2, ROM I-2B y ROM I-3: estos presentan aumentos en sus niveles de agua por el efecto que ejerce el depósito de material sobre el ROM y Botadero Lastre.
 - Pozos ROM I-2A, ROM I-8 y ROM I-9.
- Mediante Ord. N°235/2018 de fecha 25 de mayo de 2018 (Anexo 10, g), la Dirección General de Aguas respondió a los informes y observaciones aclaradas por SCM El Abra. En el mismo orden de las consultas y solicitudes, la DGA señaló:
 - **ROM I**



Resultados de la Fiscalización

- a) Se indica en viii que se procederá a la verificación y validación de los planos de diseño de los muros corta fuga 1 y 2 como planos constructivos (as built); situación relevante para la materia cuyo pronunciamiento se ha solicitado. Los planos a presentar deben incluir las unidades hidrogeológicas específicas encontradas.
- b) La evolución presentada para los pozos BRU-83 y BRU-128, no permite establecer que la implementación del bombeo para captar las infiltraciones de PLS ha sido satisfactoria.
- e) Los denominados pozos "Brujulina" deben pasar a ser puntos de monitoreo formales.
- d) Se debe generar la medición alternativa para la vertiente 11 (drive-point piezometer), establecida en respuesta 7 de adenda 2.
- e) No se puede concluir que las infiltraciones de PLS que han impactado al pozo de monitoreo ROM I -4B han sido producto en forma exclusiva de contingencias operacionales asociadas a roturas en las geomembranas (Ref 4. 7).

- **ROM II**

- a. Del análisis de los antecedentes, se desprende un comportamiento anómalo para el pozo ROM II-7 que debe ser explicado.
- b. Las características del pozo ROM 11-4, deben ser tales que permitan monitorear el acuífero subyacente.
- c. Se indica en primer informe que "Según lo evidenciado en el perfil S, no se observan infiltraciones de PLS proveniente del ROM II, por lo tanto, actualmente no se puede explicar los aumentos de sulfato en los pozos ROM II-6/09 y ROM II-06/10, ni tampoco indicar que se tratan de flujo de PLS provenientes de la base del ROM 11, fuera del footprint"; sin embargo, en respuesta xii, habiéndose solicitado un procedimiento que permita entender y explicar los aumentos de sulfato, se concluye sobre la materia en forma general, sin presentar procedimiento específico, el cual debe atender justamente a aquellos aspectos en los cuales falta información.
- d. No queda aun claramente avalado, que la causa de las infiltraciones detectadas en los pozos de monitoreo se deba exclusivamente a contingencias operacionales (fugas de PLS y fugas desde las piscinas desarenadoras, Ref 5 presentación original).
- e. Respecto del plan de contingencia (3.2.1) , teniendo a la vista nuestro oficio Ord. N° 360 de fecha 4 de junio de 2014, y los antecedentes proporcionados en esta instancia, se debe indicar lo siguiente:
 - i. Los pozos ROM II-4 y ROM II-7 deben asociarse a "pozos de monitoreo en sectores críticos".
 - ii. Para los pozos críticos, el plan se activará, además, si el umbral para cualquier parámetro crítico es superado durante tres meses consecutivos.
 - ii i. La implementación del plan no requiere la toma de una segunda muestra de agua (primer párrafo página 53).
 - iv. Los niveles de alerta (NA) para el pozo ROM II-9 deben ser chequeados, teniendo a la vista la evolución del pozo ROM 11-1; se debe incorporar el pozo ROM II-4, el cual debe ser reperforado, tal que alumbré las aguas subterráneas; los niveles de alerta para el pozo ROM 11 -8 deben ser revisados, dado el comportamiento pre-operacional anómalo, por ejemplo, del sulfato.



Resultados de la Fiscalización

En vista de los antecedentes aquí analizados, es necesario indicar que el titular debe seguir trabajando en estas materias de manera de que, en futuras fiscalizaciones a los instrumentos de carácter ambiental, puedan contar con mecanismos y/o procedimientos que den cumplimiento a las exigencias establecidas en dichos instrumentos. Así las cosas, tal como lo menciona la DGA en su ORD N° 235 de fecha 25 de mayo de 2018 (Anexo 10, g), el titular deberá contar con un Plan de Alerta Temprana para cada uno de los ROM, de manera que, se sistematice los contenidos del presente análisis, en el cual quede claramente establecido el monitoreo actualizado y complementado, las acciones, umbrales y tiempos de respuesta; poniendo énfasis en la situación actual de filtraciones de PLS (contingencias y condiciones hidrogeológicas), y la forma de verificar el grado de éxito de las medidas implementadas y a implementar.

En resumen, se acredita la ejecución de la acción 1.8, que dice relación con: Elaborar y entregar un informe que describa e identifique las causas de origen de las excedencias de los niveles de alerta asociados a los pozos de monitoreo del ROM I, junto a posibles soluciones.



Registros

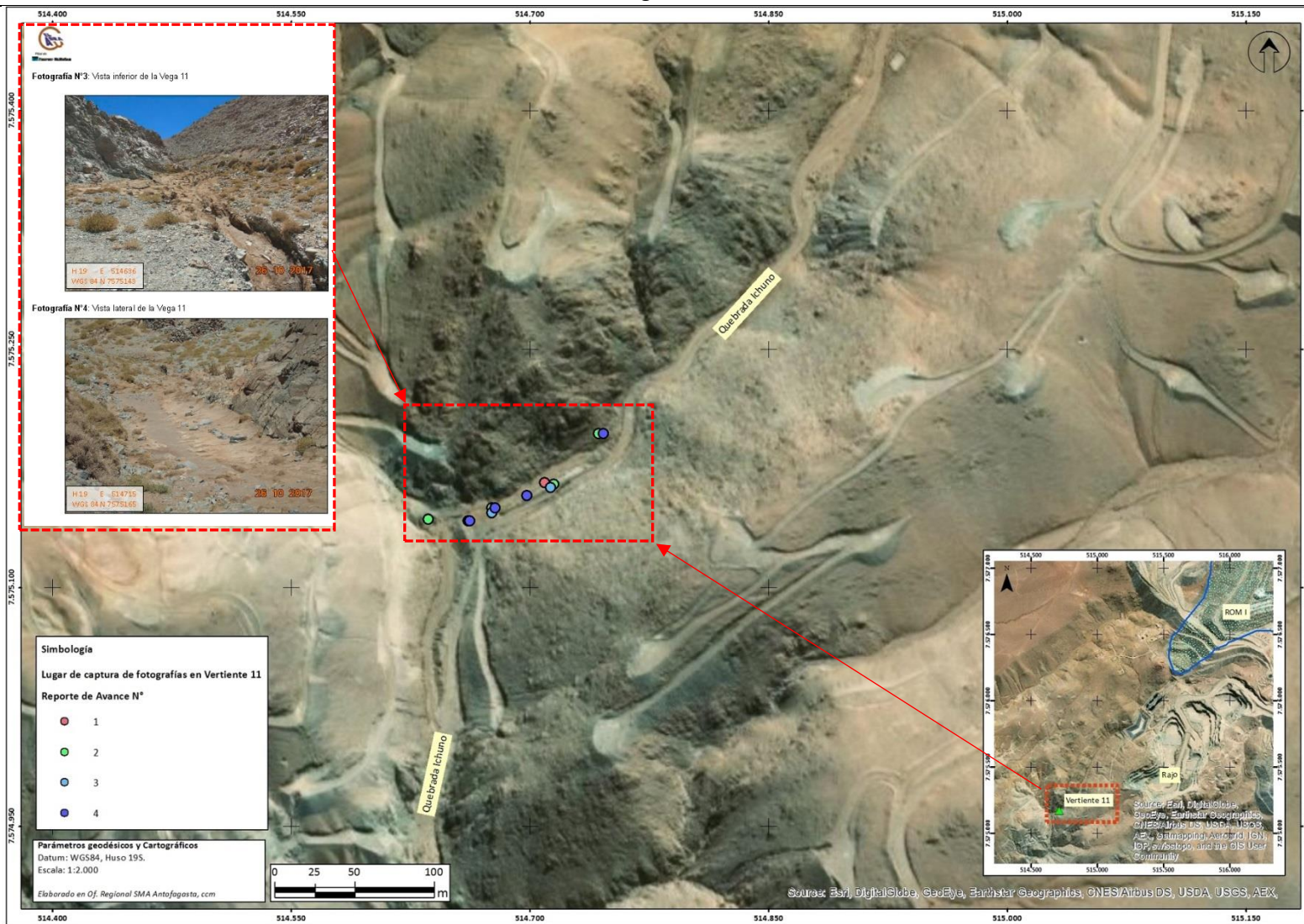
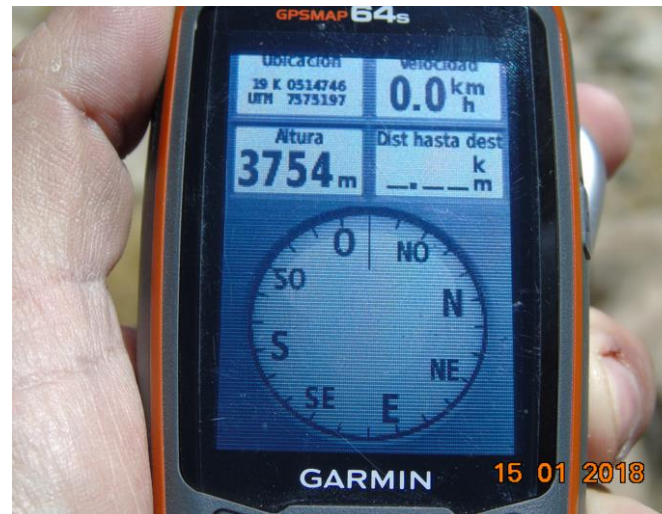


Figura 24.

Descripción del medio de prueba: Ubicación Vertiente N° 11 y de lugares donde se capturaron las fotografías de ésta, informadas por el titular en los respectivos Reportes de Avance del PdC. Fuente: Elaboración propia a partir de la información de los Reportes de Avance del PdC El Abra (Anexos del 3 al 6), Coordenada UTM de referencia E:514.709; N:7.575.166.



Registros



Fotografía 13.

Descripción del medio de prueba: Ubicación Vertiente N° 11 y de lugares donde se capturaron las fotografías de ésta, informadas por el titular en los respectivos Reportes de Avance el PdC. Fuente: Elaboración propia a partir de la información de los Reportes de Avance del PdC El Abra (Anexos del 3 al 6), Coordenada UTM de referencia E:514.709; N:7.575.166.



5.1.9 Acción 1.9: Contar con un procedimiento que asegure que, frente a superaciones de niveles de alerta, se investigarán las infiltraciones detectadas y se informará detalladamente a la autoridad de sus causas y de las medidas adoptadas.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.9	Actualización de procedimiento de hallazgos, acciones correctivas preventivas (SGApe0007), incorporando la ejecución del plan de contingencias para las operaciones del ROM I, en caso de excedencias de niveles de alerta en el marco del programa de monitoreo.	Por ejecutar.	Cinco meses a contar de la notificación de la resolución que apruebe el PdC. El informe será entregado a la SMA dentro del 5° día hábil desde recepcionado por la empresa, dirigido a la División de Fiscalización, con copia a la División de Sanción y Cumplimiento. El informe de resultado dará cuenta de las acciones que se implementarán posterior a la entrega del informe, y en función al plazo que sea requerido por la acción en sí.	Entrega, dentro de plazo, del informe de investigación que identifica el origen de las continuas superaciones de los niveles de alerta y las acciones concretas y/o soluciones definitivas a implementar.	<u>Reportes de avance.</u> Se modificará el acápite 4.6 del procedimiento en el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa, con el objeto de incorporar expresamente las acciones contempladas por el Considerando 3.1.2.4 de la RCA N°224/2007 para el caso de activación del plan de contingencias. Contemplará los siguientes ítems: -Investigación de la causa raíz del respectivo evento. -Entrega de informe a la SMA. -Adopción de medidas de mitigación establecidas en la RCA, cuando corresponda. Se solicitará al encargado del Sistema de Gestión Ambiental la incorporación de la modificación del procedimiento SGApe0007 a dicho sistema. Una vez modificado, se comunicará el procedimiento al encargado del monitoreo de los pozos. Se adjunta en el Anexo C la versión actual del procedimiento de hallazgos, acciones correctivas y preventivas (SGApe0007).



Resultados de la Fiscalización

Reportes de avance.

- A través del Reporte de Avance N° 1 (Anexo 3), ingresado a la SMA el 07 de agosto de 2017, el titular adjunto el medio de verificación de la carga de la Actualización de procedimiento de hallazgos, acciones correctivas preventivas (SGApe0007). (Figura 25 y 26).
- Por su parte, se incorpora comunicación del procedimiento, el cual fue notificado con fecha 25.05.202017 al Sr. Miguel Turra Balladares (Figura 26).
- En síntesis, se incorpora en el “Procedimiento No Conformidad y Acciones Correctivas” para el caso de superar los niveles de alerta definidos para los pozos de aguas subterráneas emplazados en ROM I y ROM II, se levantará un hallazgo que incluya en el plan de acción lo siguiente:
 - Investigación de la causa raíz.
 - Entrega de informe periódico a la SMA, el cual debe incluir las acciones asociadas a las mejoras que se implementarán producto del análisis caudal.
 - Implementación de medidas establecidas en las RCA 224/2007 Modificación de la lixiviación de depósito de baja ley, ROM I, según el considerando 3.1.2.4 “Programa de monitoreo y plan de contingencias”, RCA 068/2005 Lixiviación mineral de baja ley ROM II, según considerando 8.3 “Plan de contingencia, Programa de monitoreo Operacional” y Ordinario 360/2014 Aprobación niveles de alerta ROM II, según considerando 2.
- La ejecución de la acción no reportó costos adicionales para el Titular, según lo reportado por el mismo.

En resumen, se verifica la ejecución de la acción 1.9, que dice relación con: contar con un procedimiento que asegure que, frente a superaciones de niveles de alerta, se investigarán las infiltraciones detectadas y se informará detalladamente a la autoridad de sus causas y de las medidas adoptadas, dicho procedimiento se encuentra cargado en el SSA con el Código 60030.



Registros

Seguimiento Ambiental #60030

Descripción

Tipo Informe	Seguimiento Ambiental	Nombre del informe, reporte, monitoreo, medición o análisis que remite	PROCEDIMIENTO NO CONFORMIDAD Y ACCIONES CORRECTIVAS SCMEA SGAPE0007
Fecha Envío	26-07-2017	Breve descripción del contenido del documento	Actualización de procedimiento de hallazgos, acciones correctivas y preventivas del SGA, incorporando la ejecución del plan de contingencias para las operaciones del ROM I y ROM II.
Estado	En admisibilidad		
Frecuencia	Única		
Período que reporta	Desde: 01-05-2017 Hasta: 31-05-2017		

Instrumentos

- RCA 68 / 2005 - LIXIVIACION DE MINERAL DE BAJA LEY ROM II
- Considerando: n/a
 - Extracto: Dar cumplimiento a la Accion N° 1.12 del Plan de cumplimiento segun Expediente F-040-2016
- RCA 224 / 2007 - MODIFICACION DE LA LIXIVIACION DE DEPOSITOS DE BAJA LEY ROM I
- Considerando: n/a
 - Extracto: Dar cumplimiento a la Accion N° 1.12 del Plan de cumplimiento segun Expediente F-040-2016

Componente Ambiental

Medios Receptores	No declara	Fuentes de Emisión	No declara	Otro Material	No declara
-------------------	------------	--------------------	------------	---------------	------------

Organismo Públicos

Organismos	SMA - SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE	Otro Organismo	No declara
------------	---	----------------	------------

Documentos adjuntos

Mostrar 50 registros

Buscar:

Figura 25.

Descripción del medio de prueba: Captura de pantalla del sistema de seguimiento ambiental donde consta la carga del "Procedimiento No Conformidad y Acciones Correctivas" subido con fecha 26 de julio de 2017.



Registros



COMPROBANTE DE REMISIÓN DE ANTECEDENTES RESPECTO DE LAS CONDICIONES, COMPROMISOS Y MEDIDAS ESTABLECIDAS EN LAS RESOLUCIONES DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

La División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente informa a Ud. que se ha recibido mediante el Sistema de Seguimiento Ambiental la siguiente información:

Proyecto:	MODIFICACION DE LA LIXIVIACION DE DEPOSITOS DE BAJA LEY ROM I		
Titular:	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL ABRA		
Resolución Exenta N°:	224	Organismo:	
Año:	2007	Región:	II Región de Antofagasta
Considerando:	n/a	Condiciones, compromisos o medidas de la RCA:	Dar cumplimiento a la Accion N° 1.12 del Plan de cumplimiento segun Expediente F-040-2016

Proyecto:	LIXIVIACION DE MINERAL DE BAJA LEY ROM II		
Titular:	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL ABRA		
Resolución Exenta N°:	68	Organismo:	
Año:	2005	Región:	II Región de Antofagasta
Considerando:	n/a	Condiciones, compromisos o medidas de la RCA:	Dar cumplimiento a la Accion N° 1.12 del Plan de cumplimiento segun Expediente F-040-2016

Tipo de informe:	Seguimiento Ambiental
Nombre del informe:	Procedimiento No Conformidad y Acciones Correctivas SCMEA SGape0007
Los documentos recibidos:	- SGape0007 Procedimiento No Conformidad y Acciones Correctivas SCMEA.pdf
Frecuencia	Única



Cod: 60030
Fecha: 26-07-2017 15:24:15



Registro de Asistencia					
General					
Logo	SCM El Abra	Código: R1/PGGpe001	Fecha: 26/05/2017	Entrega de Documentación: SI / NO	Página 1 de 1
GERENCIA:			AREA/GRUPO/ TURNO:		
Sustentabilidad			Gerencia Medio Ambiente		
MATERIA TRATADA:					
Comunicación Procedimiento SGape0007 a Encargado de Monitoreo					
DOCUMENTOS ENTREGADOS:					
02 10205 - Procedimiento SGape0007					
ASISTENTES					
N°	NOMBRE	RUT	AREA	EMPRESA	FIRMA
1	Miguel Alex Turra	13614754-4	SMA	SCMED	[Firma]
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
OBSERVACIONES:					
DIRIGE LA ACTIVIDAD:					
NOMBRE: JOSÉ INZUNZA					
FIRMA: [Firma]					
JOSÉ INZUNZA BRAVO GERENTE MEDIO AMBIENTE GERENCIA SUSTENTABILIDAD SCM EL ABRA					

Figura 26.

Descripción del medio de prueba: Captura de pantalla del sistema de seguimiento ambiental donde consta la carga del "Procedimiento No Conformidad y Acciones Correctivas" subido con fecha 26 de julio de 2017. Además, en registro se observa la comunicación del procedimiento al encargado de monitoreo, Sr. Miguel Alex Turra Balladares.



5.1.10 Acción 1.10: Reparación de carpetas de HDPE del sistema de colección de soluciones asociadas al depósito ROM I, en caso de que su inspección dé cuenta de fallas en la condición de hermeticidad.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.10	Reparación de carpetas de HDPE del sistema de colección de soluciones asociadas al depósito ROM I, en caso de que su inspección dé cuenta de fallas en la condición de hermeticidad.	Por ejecutar.	Tres meses a contar del informe de inspección a que se refiere la Acción 1.4.	Implementación de las acciones correctivas indicadas por el informe de resultados de la inspección a que se refiere la Acción 1.4 con el objeto de asegurar condición de hermeticidad del sistema de colección de soluciones.	<u>Reportes de avance.</u> A partir del informe de resultados de inspección del sistema de colección de soluciones a que se refiere la Acción 1.4, se adoptarán y ejecutarán las acciones correctivas que sean requeridas en el sumidero, canaleta de transporte de soluciones, o piscina de emergencia, según corresponda. Recibido el informe de la inspección, SCM El Abra propondrá un cronograma de implementación de estas acciones correctivas a la SMA. Para la ejecución de las acciones correctivas se contratará a empresa externa, que deberá entregar un informe detallado de la reparación efectuada, incluyendo medios de verificación y el detalle de los costos involucrados. Considerando que las inspecciones de las carpetas de HDPE del sistema de colección de soluciones se realizarán durante toda la vida útil del proyecto, la ejecución de las acciones correctivas será informadas a la SMA en los reportes de seguimiento establecidos en la RCA del proyecto.



Resultados de la Fiscalización

Reportes de avance.

- A través del Reporte de Avance N° 1 (Anexo 3), ingresado a la SMA el 07 de agosto de 2017, el titular informó que los trabajos de reparación se efectuaron entre los meses de marzo y julio de 2017. Además, se dio cuenta de la realización de una reinspección de todos los componentes del sistema de colección de soluciones, ejecutada en el segundo semestre de 2017, procediéndose a la reparación de la geomembrana de la piscina de emergencia ROM I. Como fue indicado previamente, los hallazgos verificados en el marco de la ejecución del PdC llevan a SCM El Abra a asumir la realización de inspecciones periódicas de sus instalaciones, con el objeto de detectar eventuales fallas y fugas desde los componentes de los sistemas de colección de soluciones, y proceder a su inmediata reparación.
- Para efectos de acreditar los costos efectivamente incurridos, se adjunta orden de servicio ZA000004C2, de 14 de noviembre de 2017 (Figura 26), correspondiente al servicio de Reparación Liner piscina emergencia estación 3 ROM 1, por un valor de \$ 4.939.500.
- En síntesis, la reparación efectuada consistió en (Figura 27):
 -
 - Detectar e identificar zonas de fugas en la superficie impermeabilizada (HDPE) de piscina de Procesos ROM I, junto con lo cual entregar un informe con las anomalías detectadas.
 - Los trabajos de Detección Electrónica de Fugas se realizaron en terreno el día 2 de febrero de 2017.
 - Se utilizó la técnica de inspección, Dipolo con Sonda Sumergida en el fondo de la piscina por encontrarse ésta con solución.

En resumen, se verifica la ejecución de la acción 1.10, que dice relación con la reparación de carpetas de HDPE del sistema de colección de soluciones asociadas al depósito ROM I.



Registros

	INFORME		CÓDIGO	INFO TEC		
	INFORME FINAL DE REPARACION DE FUGAS EN PISCINA DE EMERGENCIA ROM 1		REVISIÓN	0		
			FECHA	05	12	20 17
	PISCINA DE EMERGENCIA ROM 1 SC MELABRA		PAGINA	5	DE	13

	INFORME		CÓDIGO	INFO TEC		
	INFORME FINAL DE REPARACION DE FUGAS EN PISCINA DE EMERGENCIA ROM 1		REVISIÓN	0		
			FECHA	05	12	20 17
	PISCINA DE EMERGENCIA ROM 1 SC MELABRA		PAGINA	9	DE	13

5. RESULTADOS

En la inspección electrónica de fugas con método de Arco Eléctrico en los taludes, se encontraron **5 hallazgos 1, 2, 3, 4 y 8**. Los cuales fueron reparados.

En la inspección electrónica de fugas con método de Dipolo en el fondo de la piscina, se encontraron **3 hallazgos 5, 6, 7**. Los cuales fueron reparados.

En la **Imagen N°2**, se muestran las zonas de hallazgos y reparaciones de la piscina.



Imagen N°2. Zona de hallazgos y reparaciones en piscina emergencia ROM 1.



Figura 27.

Descripción del medio de prueba: Captura de pantalla del sistema de seguimiento ambiental donde consta la carga del “Procedimiento No Conformidad y Acciones Correctivas” subido con fecha 26 de julio de 2017. Además, en registro se observa la comunicación del procedimiento al encargado de monitoreo, Sr. Miguel Alex Turra Balladares.



5.1.11 Acción 1.11: Contar con estudio de análisis causal de las superaciones de los niveles de alerta asociados a las operaciones en ROM II, e identificar las soluciones definitivas que pueden ser implementadas, según las causas que arroje el informe.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.11	Se elaborará y entregará un informe, realizado por una consultora independiente y ad hoc, que describa y permita identificar las causas de origen de las excedencias permanentes de los niveles de alerta asociados a los pozos de monitoreo del proyecto ROM II y así también sus posibles soluciones definitivas.	Por ejecutar.	Cinco meses a contar de la notificación de la resolución que apruebe el PdC. El informe será entregado a la SMA dentro del 5° día hábil desde recepcionado por la empresa, dirigido a la División de Fiscalización, con copia a la División de Sanción y Cumplimiento. El informe de resultado dará cuenta de las acciones que se implementarán posterior a la entrega del informe, y en función al plazo que sea requerido por la acción en sí.	Contar con estudio de análisis causal de las superaciones de los niveles de alerta asociados a las operaciones en ROM II, e identificar las soluciones definitivas que pueden ser implementadas, según las causas que arroje el informe	<u>Reportes de avance.</u> Se contratará a una consultora independiente y ad hoc para elaborar un informe de investigación que determine el origen de las continuas superaciones de los niveles de alerta e identifique las acciones concretas o soluciones definitivas ante los resultados de dicha investigación, que corresponde implementar. A la luz de los resultados de la investigación de causas, el informe podrá proponer medidas adicionales a las descritas en el presente documento, que apunten a mejorar los controles operacionales y minimizar los eventuales efectos. Estas medidas serán adoptadas y ejecutadas por el titular, previa consulta sobre la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el ingreso de una DIA o EIA, o solicitud de revisión, conforme a la Acción 1.14. según corresponda. El informe incorporará medio de verificación comprobables, verídicos y fehacientes y, a su vez, la revisión de los existentes en las autorizaciones ambientales. En particular, deberá incluir, como anexos, los medios de verificación que permitan realizar una trazabilidad de los resultados obtenidos en las actividades de muestreo, medición, análisis y/o control.



Resultados de la Fiscalización

Reportes de avance.

- A través del Reporte de Avance N° 2 (Anexo 4), ingresado a la SMA el 07 de agosto de 2017, el titular en cumplimiento de esta acción, SCM El Abra realizó con fecha 29 de septiembre de 2017 presentación a la División de Fiscalización, con copia a la División de Sanción y Cumplimiento, acompañando el documento "Informe de análisis de causa raíz infiltraciones ROM II, de VAI Groundwater Solutions. Dicho informe fue recepcionado por SCM El Abra con fecha 22 de septiembre de 2017.
- Para efectos de acreditar los costos efectivamente incurridos, los reportes del titular señalan:
 - Orden de Facturación PI-ZA0000035D-018 (correspondiente a la orden de servicio ZA0000035D y al contrato 37001200761-001), de 22 de mayo de 2017, correspondiente al estado de pago 1 a VAI Consultores, por un monto total de \$5.709.270.
 - Orden de Facturación PI-ZA0000035D-020 (correspondiente a la orden de servicio ZA0000035D y al contrato 37001200761-001), de 13 de junio de 2017, correspondiente al estado de pago 2 a VAI Consultores, por un monto total de \$6.524.880.
 - Orden de Facturación PI-ZA0000035D-022 (correspondiente a la orden de servicio ZA0000035D y al contrato 37001200761-001), de 28 de junio de 2017, correspondiente al estado de pago 3 a VAI Consultores, por un monto total de \$6.117.075.
 - Orden de Facturación PI-ZA0000035D-024 (correspondiente a la orden de servicio ZA0000035D y al contrato 37001200761-001), de 28 de agosto de 2017, correspondiente al estado de pago 4 a VAI Consultores, por un monto total de \$7.655.027.
 - Orden de Facturación PI-ZA0000035D-025 (correspondiente a la orden de servicio ZA0000035D y al contrato 37001200761-001), de 28 de agosto de 2017, correspondiente al estado de pago 5 a VAI Consultores, por un monto total de \$5.097.563.
- En síntesis, la reparación efectuada consistió en (Figura 28):
 - Revisión del modelo hidrogeológico, con especial énfasis en la estimación de la capacidad de retención del depósito ROM II y las velocidades de infiltración, y detectar posibles desviaciones del mismo.
 - Análisis de las causas raíz, de las superaciones permanentes de los niveles de alerta.
 - Análisis de la efectividad de las medidas aplicadas, existentes al inicio de elaboración del informe.
 - Revisión de los efectos en receptores cercanos.
 - Evaluación de la necesidad de aplicar nuevas medidas.
 - Identificación de las soluciones definitivas, con el fin de mejorar los controles operacionales para minimizar eventuales efectos a la calidad de las aguas subterráneas.

En resumen, se verifica la ejecución de la acción 1.11, que dice relación con contar un estudio de análisis causal de las superaciones de los niveles de alerta asociados a las operaciones en ROM II. Sobre todo, reafirmado dada la conclusión de la Minuta DFZ (Anexo 8) que dice: “[...] las acciones realizadas por el Titular están teniendo un efecto positivo en la recuperación de la calidad de las aguas. Esto queda de manifiesto especialmente en el pozo ROM II-2, en el cual se ha monitoreado una mejora importante y por ende una reducción del número de excedencias de los niveles de alerta, lo que en definitiva se ha traducido en que el Plan de Contingencia no se active en este pozo. En los pozos ROM II-1 y ROM II-3 el efecto de mejora ha sido más limitado, lo que ha redundado en que el Plan de Contingencia siga activándose a la fecha”.



5.1.12 Acción 1.12: Contar con un procedimiento que asegure que, frente a superaciones de niveles de alerta, se investigarán las infiltraciones detectadas y se informe detalladamente a la autoridad de sus causas y de las medidas adoptadas.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.12	Proyecto ROM II Actualización de procedimientos de hallazgos, acciones correctivas y preventivas (SGApe0007), incorporando la ejecución del plan de contingencias para las operaciones del ROM II, en caso de excedencias de niveles de alerta en el marco del programa de monitoreo.	Por ejecutar.	Un mes a contar de la notificación de la aprobación del PDC.	Contar con estudio de análisis causal de las superaciones de los niveles de alerta asociados a las operaciones en ROM II, e identificar las soluciones definitivas que pueden ser implementadas, según las causas que arroje el informe	<u>Reportes de avance.</u> Se modificará el acápite 4.6 del procedimiento en el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa, con el objeto de incorporar expresamente las acciones contempladas por el Considerando 8.3 de la RCA N°068/2005 para el caso de activación del plan de contingencias. Contemplará los siguientes ítems: -Investigación de la causa raíz del respectivo evento. -Entrega de informe a la SMA. -Adopción de medidas de mitigación establecidas en la RCA, cuando corresponda. Se solicitará al encargado del Sistema de Gestión Ambiental la incorporación de la modificación del procedimiento SGApe0007 a dicho sistema. Una vez modificado, se comunicará el procedimiento al encargado del monitoreo de los pozos. Se adjunta en el Anexo C la versión actual del procedimiento de hallazgos, acciones correctivas y preventivas (SGApe0007).



Resultados de la Fiscalización

Reportes de avance.

- A través del Reporte de Avance N° 1 (Anexo 3), ingresado a la SMA el 07 de agosto de 2017, el titular acompañó el medio de verificación de la carga al Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA (Código 60030) la Actualización de procedimiento de hallazgos, acciones correctivas y preventivas. Se verifica que se modificó el procedimiento “Procedimiento No Conformidad y Acciones Correctivas”, incorporando las acciones establecidas en el considerando 4.6 de la RCA N° 068/2005 para aquellos casos donde se presente activación del Plan de Contingencia. (Figuras 25 y 26).
- En síntesis, se incorpora en el “Procedimiento No Conformidad y Acciones Correctivas” para el caso de superar los niveles de alerta definidos para los pozos de aguas subterráneas emplazados en ROM I y ROM II, se levantará un hallazgo que incluya en el plan de acción lo siguiente:
 - Investigación de la causa raíz.
 - Entrega de informe periódico a la SMA, el cual debe incluir las acciones asociadas a las mejoras que se implementarán producto del análisis caudal.
 - Implementación de medidas establecidas en las RCA 224/2007 Modificación de la lixiviación de depósito de baja ley, ROM I, según el considerando 3.1.2.4 “Programa de monitoreo y plan de contingencias”, RCA 068/2005 Lixiviación mineral de baja ley ROM II, según considerando 8.3 “Plan de contingencia, Programa de monitoreo Operacional” y Ordinario 360/2014 Aprobación niveles de alerta ROM II, según considerando 2.
- La ejecución de la acción no reportó costos adicionales para el Titular, según lo reportado por el mismo.

En resumen, se verifica la ejecución de la acción 1.12 que dice relación con: contar con un procedimiento que asegure que, frente a superaciones de niveles de alerta, se investigarán las infiltraciones detectadas y se informará detalladamente a la autoridad de sus causas y de las medidas adoptadas, dicho procedimiento se encuentra cargado en el SSA con el Código 60030.



5.1.13 Acción 1.13: Reparación de carpetas de HDPE de las piscinas desarenadoras asociadas al depósito ROM II, en caso que su inspección dé cuenta de fallas en la condición de hermeticidad.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.13	Reparación de carpetas de HDPE de las piscinas desarenadoras asociadas al depósito ROM II, en caso que su inspección dé cuenta de fallas en la condición de hermeticidad.	Por ejecutar.	Un mes a contar de la notificación de la aprobación del PDC.	Implementación de las acciones correctivas indicadas por el informe de resultados de la inspección a que se refiere la Acción 1.7 con el objeto de asegurar condición de hermeticidad de las piscinas desarenadoras.	<u>Reportes de avance.</u> A partir del informe de resultados de inspección del sistema de colección de soluciones a que se refiere la Acción 1.4, se adoptarán y ejecutarán las acciones correctivas que sean requeridas en el sumidero, canaleta de transporte de soluciones, o piscina de emergencia, según corresponda. Recibido el informe de la inspección, SCM El Abra propondrá un cronograma de implementación de estas acciones correctivas a la SMA. Para la ejecución de las acciones correctivas se contratará a empresa externa, que deberá entregar un informe detallado de la reparación efectuada, incluyendo medios de verificación y el detalle de los costos involucrados. Considerando que las inspecciones de las carpetas de HDPE del sistema de colección de soluciones se realizarán durante toda la vida útil del proyecto, la ejecución de las acciones correctivas será informadas a la SMA en los reportes de seguimiento establecidos en la RCA del proyecto.



Resultados de la Fiscalización

Reportes de avance.

- A través del Reporte de Avance N°1 (Anexo 3), ingresado a la SMA el 07 de agosto de 2017, el titular informó que:
 - No se detectaron fugas en el sistema.
 - Con pruebas adicionales de tren de ondas de voltaje, no se detectaron corrientes que indiquen daños en impermeabilización de los muros en el desarenador.

Reporte final.

- A través del Reporte final el titular señala que presentó *“documento acompañado en el Reporte de Avance W 1: “Informe de Resultados de Inspección Piscinas Desarenadoras, ROM 11, SCM El Abra”, no se detectaron fugas en el sistema, ni corrientes que indiquen daños en la impermeabilización de los muros, utilizando pruebas adicionales de tren de ondas de voltaje. Por lo tanto, tratándose de una acción sujeta a una condición, esto es, para el caso en que la inspección de las piscinas desarenadoras diera cuenta de fallas en la condición de hermeticidad, lo que no ocurrió, no se ha dado ejecución a la misma. Sin perjuicio de lo anterior, SCM El Abra continuará ejecutando inspecciones periódicas de sus instalaciones, con el objeto de detectar eventuales fallas y fugas, y proceder a su inmediata reparación, si aquellas existieran”*.

En resumen, se verifica la ejecución de la acción 1.13, que dice relación con la reparación de carpetas de HDPE del sistema de colección de soluciones asociadas al depósito ROM II.



5.1.14 Acción 1.14: Obtener el pronunciamiento del órgano evaluador competente, la resolución de admisibilidad, si fuese esta procedente, o la simple presentación de solicitud de revisión de conformidad a la Ley N°19.300 y el Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento del SEIA, según corresponda.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
1.14	Proyecto ROM II Las modificaciones que sea necesario implementar a los proyectos ROM I y ROM II, de acuerdo con las conclusiones del informe a que se refieren las Acciones 1.8 y 1.11, serán consultadas, o bien, ingresadas voluntariamente y obligatoriamente por alguna causal legal, a través de una Declaración de Impacto Ambiental (EIA), o bien, se solicitará el procedimiento de revisión del artículo 25 quinquies de la Ley N°19.300, ante el órgano evaluador competente, según corresponda.	Por ejecutar.	Presentar pertinencia de ingreso al SEIA, un mes contado desde la entrega de los informes de las acciones 1.8 y 1.11. Ingreso voluntario u obligatorio al SEIA a través de un EIA, dentro de un año desde la recepción de los informes que dicen relación con las acciones 1.8 y 1.11.	Contar con estudio de análisis causal de las superaciones de los niveles de alerta asociados a las operaciones en ROM II, e identificar las soluciones definitivas que pueden ser implementadas, según las causas que arroje el informe	<u>Reportes de avance.</u> Se evacuarán las consultas o solicitud de aclaración, rectificación o ampliación al contenido de la presentación que formule dicho organismo en el marco del procedimiento administrativo respectivo con la mayor celeridad, a objeto de obtener un pronunciamiento en el más breve plazo. En caso de que se produzcan suspensiones del procedimiento o de la evaluación, que modifiquen los plazos para la dictación de un acto administrativo de término, se dará aviso a la SMA en los respectivos informes trimestrales. Una vez que el órgano evaluador competente se pronuncie sobre la consulta de pertinencia de ingreso al SEIA, sobre la DIA o EIA, o sobre la solicitud de revisión, según corresponda, se informará la decisión, haciendo entrega del respectivo acto administrativo notificado al SCM El Abra junto con un cronograma de implementación de las soluciones definitivas a la Superintendencia del Medio Ambiente (dirigido a la División de Fiscalización con copia a la División de Sanción y Cumplimiento), con el objeto que éstos sean incorporados a los antecedentes asociados a la



N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
					fiscalización ambiental de la unidad fiscalizable EL ABRA.

Resultados de la Fiscalización

Reporte final.

- A través del Reporte de final (Anexo 7), ingresado a la SMA el 07 de junio de 2018, el titular informa que:
 - Como fue acreditado en el Reporte de Avance N°2, con fecha 30 de octubre de 2017, se consultó la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de la implementación de las dos medidas adicionales indicadas para ROM II, que fueron identificadas por el Informe a que se refiere la Acción 1.11 del PdC, según se detalló previamente. El pronunciamiento fue solicitado a la Dirección Regional del Servicio de Evaluación Ambiental. Con fecha 15 de marzo de 2018, se resolvió la consulta de pertinencia por parte de la Dirección Regional del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Antofagasta. Mediante Res. Ex. N° 48/2018, se concluyó que el proyecto "Evaluación ambiental de medidas adicionales Estudio ROM II, Res. Ex. No 5/Rol F-040-2017" no constituye un cambio de consideración al proyecto original calificado mediante RCA N°68/2005 (Proyecto "Lixiviación de mineral de baja ley, ROM II"), y que, por tanto, no debe ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Se adjuntó copia de la Res. Ex. No 48/2018 en Anexo 6 (Acción 1.14) del Reporte de Avance N°4. Cabe señalar que la medición mensual de los caudales en drenes horizontales e inspección de la tubería de PLS del Sector ROM II comenzaron a realizarse el 25 de diciembre de 2017, con frecuencia mensual, como da cuenta registro de inspecciones suscritos por personal de la Gerencia de Procesos de SCM El Abra.
 - Titular adjunta el pronunciamiento del SEA a la pertinencia de ingreso al SEIA, por medio de Resolución Exenta N°48, de fecha 15 de mayo 2018 (Anexo 6) en respuesta a la acción 1.14, la que se pronuncia sobre el proyecto "Evaluación ambiental de medidas adicionales Estudio ROM II, Res. Ex. N°5/Rol F-040-2017 SMA", en resumen, dicho proyecto no debe ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, ya que no modifica sustantivamente la extensión, magnitud y duración de los impactos ambientales del proyecto, ya individualizado, según lo indicado en el Considerando 4 anterior y no reúne los requisitos contemplados en el artículo 1 O de la Ley 19.300 y artículo 3 del Reglamento del SEIA. Esto, sin perjuicio de la observancia de las otras disposiciones que versen sobre la materia y del cumplimiento de la normativa ambiental vigente aplicable.

En resumen, se verifica la ejecución de la acción 1.14, que dice relación con obtener el pronunciamiento del órgano evaluador competente.



5.2 Hecho N° 2.

Hechos, actos y omisiones que constituyen la infracción: <i>"Incumplimiento del plan de contingencia para las operaciones en ROM I y II, cuyos efectos son las continuas superaciones de los niveles de alerta sin adoptar las siguientes medidas concretas: para las operaciones en ROM I consiste en la investigación de la causas de las infiltraciones detectadas y la entrega del informe detallados de sus causas a la Secretaría de la COREMA, y para las operaciones en ROM II consiste en la entrega de un informe escrito, en el que se detalla el monitoreo específico y las medidas de mitigación que deben ser tomadas."</i>
Normativa pertinente: RCA N° 036/2001, "Modificación Proyecto El Abra Lixiviación Depósito de Baja Ley (ROM)". • RCA N° 224/2007, "Modificación de la lixiviación de depósitos de baja ley, ROM 1". • Anexo 11, DIA "Modificación de la lixiviación de depósitos de baja ley, ROM 1". • RCA N° 068/2005, "Lixiviación de mineral de baja ley, ROM 11". • Anexo 1, Adenda N° 3, Proyecto "Lixiviación de mineral de baja ley. ROM II".
Descripción de los efectos producidos por la infracción: No se han constatado efectos negativos producidos por la infracción.

5.2.1 Acción 2.1: Reparación de cierre de cerco perimetral común de las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
2.1	Reparación de cierre de cerco perimetral común de las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I.	En ejecución.	Fecha de inicio: mayo 2017. Dos meses a partir de la notificación de la aprobación del PDC.	Mantener el cerco perimetral común alrededor del área de piscinas operacionales de PLS y piscinas de emergencias del ROM I sin defectos para evitar el ingreso de mamíferos hacia los sectores con soluciones.	<u>Reporte final.</u> Se reforzará el cerco perimetral común de las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I, en sectores en donde no se encuentra enterrado. Para ello, se encargará el sello del cerco de las piscinas operacionales y de emergencia en los sectores dañados a una empresa colaboradora externa.



Resultados de la Fiscalización

Reporte de avance.

- A través del reporte de avance N°1 (Anexo 3) el titular presentó un informe de trabajos realizados en el ROM I, los que dicen relación con las siguientes acciones:
 - Retiro de mallas en mal estado
 - Reparación y/o retiro de pilares en mal estado
 - Instalación de malla en sectores faltante y prolongación de esta hasta llegar a suelo.
 - Normalización de canaleta con tubería de HDPE
 - Reparación de portón y nivelación de terreno bajo el portón
 - Cercado parte superior piscina de ROM I
 - Retiro de material excedente sobre malla

Reporte final.

A través del Reporte de final (Anexo 7), ingresado a la SMA el 07 de junio de 2018, el titular informa que:

- *Para dar cumplimiento a la Acción 2.1, que dispone llevar a cabo la reparación del cierre perimetral común de las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM 1, se acompañó en el Reporte de Avance N°1 un informe fotográfico de reparación del cerco perimetral de piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I. Debido al informe acompañado, se repararon todos los defectos en el cerco perimetral común, lográndose un cerco completamente cerrado alrededor del área de piscinas operacionales de PLS y piscinas de emergencias del ROM I. Los trabajos que se realizaron correspondían al cercado de la parte superior de la piscina, retiro de las mallas en mal estado, así como el retiro o reparación de los pilares en mal estado, para luego proceder a la instalación de nueva malla, así como su extensión hasta el suelo, retirando el material excedente. También se normalizó la canaleta con tubería de material HDPE y se niveló el terreno del portón para proceder luego a su reparación. Para estos efectos, se acompañó cotización de OCYRE, de 20 de diciembre de 2016, presupuesto de servicio de reparación de cierre perimetral sector piscinas ROM 1, y presupuesto adicional de 28 de marzo de 2017. Asimismo, Registro de Asistencia a actividad de inducción "Instructivo Mensual de cierre perimetral Piscinas de Emergencia y Operacional ROM 1" de 28 de julio de 2017. Estas labores finalizaron el día 30 de abril de 2017, como dan cuenta los antecedentes acompañados, por lo que esta acción se encuentra completamente ejecutada desde el primer reporte de avance.*
- *Los trabajos fueron ejecutados sin incidente y en plazos establecidos, según alcances acordados en el proyecto, el monto total cancelado fue de \$20.747.937.-*

En resumen, se verifica la ejecución de la acción 2.1, que dice relación con la reparación de cierre de cerco perimetral común de las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I. (Figura 28).



Registros



Retiro de material sobre malla



Normalización de nivel de piso en portón de acceso



Extensión de malla



Orden del servicio generada por alcance original.



Figura 28.

Descripción del medio de prueba: Imágenes del informe de reparación de cercos piscina ROM I las que dan cuenta de la ejecución de los trabajos.



5.2.2 Acción 2.2: Elaboración y ejecución de programa de inspección mensual de la condición del cierre perimetral en las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
2.2	Elaboración y ejecución de programa de inspección mensual de la condición del cierre perimetral en las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I.	En ejecución.	Fecha de inicio: mayo 2017. Un mes a partir de la notificación de la aprobación del PDC.	Contar con un sistema de seguimiento del estado del cerco perimetral que reduzca el riesgo de incidente de ingreso de mamíferos al área de piscinas operacionales del PLS y piscina de emergencia del ROM I.4B.	Se elaborará un programa de inspección del estado del cerco perimetral común en las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I. Este programa permitirá detectar la condición de este cerco y la adopción de medidas de corrección, si corresponde. Ante la contratación de algún deterioro en el sello del cerco con el suelo se procederá a su reparación. Este programa de verificación será incorporado al seguimiento a través del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa, con una frecuencia mensual, mediante la elaboración de un instructivo que contemple al menos los siguientes aspectos: a) Descripción de las actividades de inspección. b) Frecuencia de la inspección. c) Responsable de la inspección. d) En el caso de detección de hallazgos, protocolo de comunicación, acciones correctivas y responsables. Este programa se ejecutará por el personal del área Operación ROM, con una frecuencia mensual. El personal involucrado deberá efectuar un recorrido de la totalidad del cerco perimetral y dejará efectuar un recorrido de la totalidad del cerco perimetral y dejará constancia de la realización de la inspección y del estado del cerco mediante una planilla de verificación. Esta acción continuará ejecutándose en los términos propuestos durante toda la vida útil del Proyecto.



Resultados de la Fiscalización

Reporte final.

Por medio del reporte final (Anexo 7) se consolidó los medios de verificación ya presentados en reporte de avances 1, indicando el titular que:

- *La Acción 2.2 del PdC considera la elaboración y ejecución de un programa de inspección mensual de la condición del cierre perimetral en las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I. Respecto a la acción 2.2, como medio de verificación se dispuso la entrega de las planillas de verificación del estado del cerco perimetral de las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I.*
- *Durante el período de ejecución del PdC, se realizaron inspecciones programadas de manera mensual, no habiéndose registrado nuevos incidentes que hayan hecho necesario aplicar medidas correctivas, ni tampoco incidentes de fauna.*
- *Los trabajos fueron ejecutados sin incidente y en plazos establecidos, según alcances acordados en el proyecto, el monto total cancelado fue de \$20.747.937.-*

En resumen, se verifica la ejecución de la acción 2.1, que dice relación con la reparación de cierre de cerco perimetral común de las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I. A modo ejemplificar se presentan los registros de los meses de noviembre y diciembre de 2017 ejecutados por la empresa (Figuras 29 y 30).



Registros

INSPECCIÓN PISCINA EMERGENCIA ROM I
LISTA DE VERIFICACIÓN

INSPECCIÓN REALIZADA POR: David Nelson Haya FECHA: 06.11.17

OBJETO Y ASEO SECTOR PERIMETRAL	CUMPLE		OBSERVACIONES	LEVANTAR HALLAZGO AMBIENTAL			ADJUNTA FOTOGRAFÍA (Cantidad)	RESPONSABLE DE LAS MEJORAS	FECHA CUMPLIMIENTO
	SI	NO		NO	SI	N° CORRELATIVO			
ÁREA ORDENADA	✓								
LIMPIEZA PERIMETRAL DEL SECTOR	✓								
CONTROL DE DERRAMES (suelos contaminados con hidrocarburos, soluciones ácidas)	✓								
REVISIÓN ESTADO DEL CERCO PERIMETRAL COMÚN (Estado de la malla, estado del portón de acceso principal, estado de puertas laterales, presencia de socavamientos u hoyos bajo el cierre perimetral, anclaje adecuado puerta y portón cerrados, sin deterioro.)	✓								
PISCINA									
PISCINA VACÍA	✓								
LIMPIEZA DE LA CARPETA (LIBRE DE RESIDUOS)	✓		con salpêtre en el piso						
ESTADO DE LA CARPETA (LIBRE DE ROTURAS)	✓								
UNIONES SOLDADAS	✓								
PRESENTA ANOMALÍAS EN TALUDES (fisuras, desprendimiento de material, humedad, etc.)	✓								
BOMBA DE TRASVASE FLOTANTE INSTALADA Y OPERATIVA	✓								
DETECTORES DE FUGA									
BOMBA SUMERGIBLE INSTALADA	✓								
BOMBA OPERATIVA Y EN BUEN ESTADO (Verificación en manual)	✓								
TABLERO ELECTRICO EN BUENAS CONDICIONES	✓								
ESTADO DE TUBERÍAS EN BUENAS CONDICIONES	✓								
DETECTOR PRESENTA SOLUCIÓN (VERIFICACIÓN MANUAL)	✓								
OPERACIÓN SISTEMA DE BOMBEO									
BUEN FUNCIONAMIENTO DE BOMBA DE TRASVASE FLOTANTE	✓								
BUEN FUNCIONAMIENTO TABLERO ELECTRICO	✓								

FIRMA DE INSPECTOR: [Firma]

NOMBRE Y FIRMA JEFE DE TURNO: GONZALO HERRERA P.
GERENCIA DE PROCESOS
S.C.M. EL ABRA

Figura 29.

Descripción del medio de prueba: En registro se aprecia lista de verificación de la inspección a la piscina de emergencia ROM I de fecha 06 noviembre de 2017.



Registros



INSPECCIÓN PISCINA EMERGENCIA ROM I
LISTA DE VERIFICACIÓN

INSPECCIÓN REALIZADA POR: David Negron Haya FECHA: 04.12.2017

ORDEN Y ASO SECTOR PERIMETRAL	CUMPLE		OBSERVACIONES	LEVANTAR HALLAZGO AMBIENTAL		ADJUNTA FOTOGRAFÍA (Cantidad)	RESPONSABLE DE LAS MEJORAS	FECHA CUMPLIMIENTO
	SI	NO		NO	SI			
ÁREA ORDENADA	✓							
LIMPIEZA PERIMETRAL DEL SECTOR	✓							
CONTROL DE DERRAMES (suelos contaminados con hidrocarburos, soluciones ácidas)	✓							
REVISIÓN ESTADO DEL CERCO PERIMETRAL COMÚN (Estado de la malla, estado del portón de acceso principal, estado de puertas laterales, presencia de sobrecimientos u hoyos bajo el cierre perimetral, anclaje al suelo, puerta y portón cerrados, sin deterioro.)	✓							
PISCINA	CUMPLE							
PISCINA VACÍA	✓							
LIMPIEZA DE LA CARPETA (LIBRE DE RESIDUOS)	✓		con sulfato en el piso					
ESTADO DE LA CARPETA (LIBRE DE ROTURAS)	✓							
UNIONES SOLDADAS	✓							
PRESENIA ANOMALIAS EN TALLERES (Risas, desprendimiento de material, humedad, etc.)	✓							
BOMBA DE TRASVASE FLOTANTE INSTALADA Y OPERATIVA	✓							
DETECTORES DE FUGA	CUMPLE							
BOMBA SUMERGIBLE INSTALADA	✓							
BOMBA OPERATIVA Y EN BUEN ESTADO (Verificación en manual)	✓							
TABLERO ELECTRICO EN BUENAS CONDICIONES	✓							
ESTADO DE TUBERIAS EN BUENAS CONDICIONES	✓							
DETECTOR PRESENIA SOLUCION (VERIFICACION MANUAL)	✓		No presenta solución					
OPERACIÓN SISTEMA DE BOMBEO	CUMPLE							
BUEN FUNCIONAMIENTO DE BOMBA DE TRASVASE FLOTANTE	✓							
BUEN FUNCIONAMIENTO TABLERO ELECTRICO	✓							



FIRMA DE INSPECTOR



CONZALO HERBERA P.
JEFE TURNO LIX ROM
04.12.2017
NOMBRE Y FIRMA JEFE DE TURNO
GERENCIA DE PROCESOS
S.C.M. EL ABRA

Figura 30.

Descripción del medio de prueba: En registro se aprecia lista de verificación de la inspección a la piscina de emergencia ROM I de fecha 04 diciembre de 2017.



5.2.3 Acción 2.3: Optimización del sistema de bombeo instalado en los pozos ROM I-3 y ROM I-4B.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
2.3	Inducción al personal del área Operación ROM I, sobre el contenido del programa de inspección de la condición del cierre perimetral.	En ejecución.	Fecha de inicio: mayo 2017. Un mes a partir de la notificación de la aprobación del PDC.	Asegurar el conocimiento y correcta ejecución del seguimiento del estado del cerco perimetral por parte del personal involucrado.	Se realizará una actividad de inducción del personal asignado para el desarrollo de la inspección mensual. Esta inducción consistirá en: a) Una parte teórica, que presentará los contenidos del programa de inspección, los riesgos que se busca minimizar y las respectivas medidas de contingencia y flujos de comunicación; b) Una parte práctica, que contemplará el recorrido del cierre perimetral de las piscinas operacionales de PLS y de emergencia del ROM I. Se realizará una actividad de inducción inicial, que involucrará a todo el personal del área Operación ROM I, potencialmente involucrado en el desarrollo de la inspección mensual. Posteriormente, la actividad de inducción se efectuará con una frecuencia semestral (una vez por semestre), considerando el personal nuevo del área. Esta acción continuará ejecutándose en los términos propuestos durante toda la vida útil del Proyecto.



Resultados de la Fiscalización

Reporte final.

Por medio del reporte final (Anexo 7) ingresado a la SMA el 07 de junio de 2018, se consolidó los medios de verificación ya presentados en reporte de avances 4 (Anexo 6), indicando el titular que:

- *La forma de implementación de la Acción 2.3 considera la realización de una actividad de inducción del personal asignado para el desarrollo del programa de inspección de la condición del cierre perimetral. En el primer informe de avance se acreditó la realización de la actividad de inducción inicial, incluyendo a todo el personal del área Operación ROM 1, potencialmente involucrado en el desarrollo de la inspección mensual. La actividad fue llevada a cabo los días 22 y 24 de mayo de 2017.*
- *Agrega el PdC que "Posteriormente, la actividad de inducción se efectuará con una frecuencia semestral (una vez por semestre), considerando el personal nuevo del área".*
- *Cabe mencionar que a la fecha no existe personal nuevo que participe de las inspecciones, por lo que no se han efectuado nuevas actividades de inducción en materia del programa de inspección de la condición de cierre perimetral.*
- *En el Reporte de Avance W 4, se incluyó listado de las personas que han participado en actividad de inducción para la realización de las inspecciones.*
- *Esta acción tiene costos internos para SCM El Abra.*

En resumen, se verifica la ejecución de la acción 2.3 (Figura 31), que dice relación con la inducción al personal del área Operación ROM I, sobre el contenido del programa de inspección de la condición del cierre perimetral.



Registros

Listado de personal asignado al área Lixiviación por Gerencia Beneficio para Inspección ROM I – II

Apellidos y Nombres	Gerencia	Área	Cargo
Plaza Espinoza Hector daniel	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Lobos Olavarria Vladimir Robinson	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Gallardo Pinto Alvaro Andrés	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Castillo Zarricueta Florencio segundo	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Rojas Cortes Mario	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Calmanque Pizarro Juan manuel	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Proceso
Bautista Lucas Joel Jorge	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Guerrero Victor Alejandro	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Monitor Senior Lixiviación Proceso
Gonzalez Paez Jorge Eduardo	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Villalobos Fernandez Carlos Wilfredo	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Godoy Diaz Yerko Antonio	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Raines Pizarro Victor manuel	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Castañón Loyola Jaime Antonio	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Cruz Cortes Jose Omar	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Vallejos Zapata Pablo daniel	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Abello Segovia Eder Humberto	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Andrade Osorio Felipe Javier	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Jiménez Saavedra Christian Guillermo	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Araya Cuevas Juan Francisco	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Alvarez Leiva Ricardo Antonio	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Padilla Contreras Pablo cesar	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Olivares Flores Diego	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Proceso
Guerra Soto Andres	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Proceso
Gaete Flores Marcos	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Guerra Rojas Yamil	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Araya Sepulveda Jose	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Cortes Altamirano Carlos	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Ramos Nava Jose	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Alvarez Calle Rodrigo	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Frits Lecaros Billy Arnaldo	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Huerta Garate Henry	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Mamani Mendoza Evaristo Luciano	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Mayta Huayta Alcides	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Fajardo Vega Roberto	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Mellia Pimentel Miguel Luis	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Merifo Martinez Mauro	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Nuñez Muñiz Nelson Rodrigo	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Pizarro Guerrero Alfonso enrique	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Rojas Cruzatt Francisco	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Proceso
Tinte Gutiérrez Wilko	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Torres Zarate Cesar	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Valenzuela Sepulveda Ricardo	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Trigo Mancilla Mario daniel	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Monitor Senior Lixiviación Proceso
Venegas Cacereda Juan Alejandro	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Zepeda Astudillo Hector	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Técnico Operaciones Lixiviación
Herrera Perez Gonzalo	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Jefe Turno Operaciones Lixiviación
Manriquez Grandon Christian	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Jefe Turno Operaciones Lixiviación
Zambrano Araya Fernando	Gerencia Beneficio	Lixiviación	Jefe General Operaciones Lixiviación



Figura 31.

Descripción del medio de prueba: En registro se aprecia lista de personal asignado al área de lixiviación ROM I y ROM II, de fecha 02 mayo de 2018.



5.3 Hecho N° 3.

Hechos, actos y omisiones que constituyen la infracción: <i>"Haber efectuado el análisis que exige la Norma Chilena 1333 Of. 78 solo en base a 5 parámetros, de los cuales existen excedencias en la planta de tratamiento del área Mina, específicamente del sector Orica, para el parámetro de Cloruros, y en la planta de tratamientos del área Planta, en las Lagunas de Estabilización, para los parámetros de Cloruros y Manganeso Total para el mes de septiembre de 2016."</i>
Normativa pertinente: RCA N° 036/2001, "Modificación Proyecto El Abra Lixiviación Depósito de Baja Ley (ROM)". • RCA N° 224/2007, "Modificación de la lixiviación de depósitos de baja ley, ROM 1". • Anexo 11, DIA "Modificación de la lixiviación de depósitos de baja ley, ROM 1". • RCA N° 068/2005, "Lixiviación de mineral de baja ley, ROM 11". • Anexo 1, Adenda N° 3, Proyecto "Lixiviación de mineral de baja ley. ROM II".
Descripción de los efectos producidos por la infracción: No se han constatado efectos negativos producidos por la infracción.

5.3.1 Acción 3.1: Modificación del informe "Monitoreo de Calidad de Aguas Servidas sector Mina y Planta", de manera que presente el análisis de la totalidad de los parámetros establecidos en la NCh 1333 Of. 78.

N°	Acción	Tipo de Acción	Plazo de ejecución	Indicador de cumplimiento	Medios de verificación
3.1	Modificación del informe "Monitoreo de Calidad de Aguas Servidas sector Mina y Planta", de manera que presente el análisis de la totalidad de los parámetros establecidos en la NCh 1333 Of. 78.	En ejecución.	Fecha de inicio: mayo 2017. Durante toda la vigencia del PdC.	Contar con un informe de análisis que dé cuenta de la evaluación de los parámetros de la Nch 1333 Of. 78.	El informe "Monitoreo de Calidad de Aguas Servidas sector Mina y Planta" efectuará el análisis que exige la Norma Chilena 1333 Of. 78 dando cuenta de la evaluación de todos los parámetros contemplados en la norma.



Resultados de la Fiscalización

Reporte final.

Por medio del reporte final (Anexo 7) ingresado a la SMA el 07 de junio de 2018, se consolidó los medios de verificación en respuesta a la acción 3.1, indicando el titular que:

- *Para efectos de completar el período de reporte de la acción 3.1., se acompaña Anexo 13, el comprobante de remisión a la SMA del mes de marzo y abril de 2018 (Cod 67843 – Cod 68783).*
- *Se adjunta Informe Consolidado de Análisis de la NCh 1333 Of 78 Periodo de Ejecución del Programa de Cumplimiento.*
- *Esta acción tiene costos internos para SCM El Abra.*

Revisado los reportes mensuales se verifica que el objetivo, corresponde a realizar el monitoreo mensual y posterior análisis de los efluentes correspondientes a las plantas de tratamiento de aguas servidas ubicadas en los Sectores de Planta y Mina, los cuales serán comparados según la NCh 1333.Of 78 “Requisitos de calidad de agua para diferentes usos”, en su punto N° 6, “Requisitos del agua para riego”.

En resumen, se verifica la ejecución de la acción 3.1 (Figuras 32 a 34), que dice relación con la modificación del informe "Monitoreo de Calidad de Aguas Servidas sector Mina y Planta", de manera que presente el análisis de la totalidad de los parámetros establecidos en la NCh 1333 Of. 78.



Registros



COMPROBANTE DE REMISIÓN DE ANTECEDENTES RESPECTO DE LAS CONDICIONES, COMPROMISOS Y MEDIDAS ESTABLECIDAS EN LAS RESOLUCIONES DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

La División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente informa a Ud. que se ha recibido mediante el Sistema de Seguimiento Ambiental la siguiente información:

Proyecto:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA COLECTOR Y DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS		
Titular:	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL ABRA		
Resolución Exenta N°:	25	Organismo:	
Año:	1999	Región:	II Región de Antofagasta
Considerando:	n/d	Condiciones, compromisos o medidas de la RCA:	Adenda 1, Pregunta 2.2. Analisis según NCh 1333 of.78
Tipo de informe:	Seguimiento Ambiental		
Nombre del informe:	Monitoreo Calidad de Aguas Servidas		
Los documentos recibidos:	- Monitoreo Calidad de Aguas Servidas Febrero 2018.pdf		
Frecuencia:	Mensual		
Alcance del Informe de Seguimiento Ambiental	Agua Otros-Receptor		

ETFA			
Código ETFA:	010-01		
Nombre:	CESMEC S.A SEDE SANTIAGO	Razón Social:	Centro de Estudios, Medición y Certificación de Calidad CESMEC S.A.
SubÁrea o Producto:	Aguas residuales	Actividades:	- Muestreo - Medición - Análisis



<http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Titular/Comprobante/64725?retom...> 02-May-18



COMPROBANTE DE REMISIÓN DE ANTECEDENTES RESPECTO DE LAS CONDICIONES, COMPROMISOS Y MEDIDAS ESTABLECIDAS EN LAS RESOLUCIONES DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

La División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente informa a Ud. que se ha recibido mediante el Sistema de Seguimiento Ambiental la siguiente información:

Proyecto:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA COLECTOR Y DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS		
Titular:	SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL ABRA		
Resolución Exenta N°:	25	Organismo:	Comisión Regional del Medio Ambiente
Año:	1999	Región:	II Región de Antofagasta
Considerando:	n/d	Condiciones, compromisos o medidas de la RCA:	Adenda 1, Pregunta 2.2. Analisis según NCh 1333 of.78
Tipo de informe:	Seguimiento Ambiental		
Nombre del informe:	Monitoreo Calidad de Aguas Servidas		
Los documentos recibidos:	- Monitoreo Calidad de Aguas Servidas Marzo 2018.pdf		
Frecuencia:	Mensual		
Alcance del Informe de Seguimiento Ambiental	Agua Otros-Receptor		

ETFA			
Código ETFA:	010-03		
Nombre:	CESMEC S.A SEDE IQUIQUE	Razón Social:	Centro de Estudios, Medición y Certificación de Calidad CESMEC S.A.
Sub Área o Producto:	Aguas residuales	Actividades:	- Muestreo - Medición - Análisis



<http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Titular/Comprobante/65665?retom...> 02-May-18

Figura 32.

Descripción del medio de prueba: En registro se aprecia carga mensual de Monitoreo de Calidad de Aguas Servidas sector Mina y Planta.



Registros



Figura N° 1: Ubicación Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Sector Mina (puntos Ecojet Efluente y Orica Efluente).



Figura N° 2: Ubicación Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, Sector Planta (Punto Laguna Efluente).



Tabla N° 1

Ubicación de Puntos de Muestreo de Aguas Servidas, Sector Mina
Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19.

Identificación	Coordenadas	
	Norte	Este
Orica Efluente	7.576.567	515.447
Ecojet Efluente	7.575.217	517.619

Nota: Puntos de mediciones fijos, muestreados con una periodicidad Mensual.

Tabla N° 2

Ubicación de Punto de Muestreo de Agua Servida, Sector Planta
Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19.

Identificación	Coordenadas	
	Norte	Este
Laguna de Estabilización Efluente	7.568.645	533.583

Nota: Punto de medición fijo, muestreado con una periodicidad Mensual.

Figura 33.

Descripción del medio de prueba: En registro se aprecia ubicación de monitoreos de aguas servidas en Orica Efluente, Ecojet Efluente y Laguna de Estabilización Efluente, con sus respectivas coordenadas UTM.



Registros



5. RESULTADOS

5.1. Resultados Parámetros Bacteriológicos y Fisicoquímicos

5.1.1. Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Sector Planta y Mina

A continuación, se presentan los resultados fisicoquímicos obtenidos durante el periodo de análisis de las plantas de tratamientos de aguas servidas en el sector de Mina.

Tabla N° 3

Monitoreo Aguas Servidas (Efuentes) Planta Tratamiento Laguna, Ecojet y Orica.

Parámetros	NCh 1333/Of78 Mod.87	Ecojet EF	Orica EF	Laguna EF
Aceites y Grasas		63	<5	<5
Alcalinidad Total (CaCO ₃)		15	103	97
Aluminio Total	5,00	0,38	0,05	0,35
Arsénico Disuelto		<0,006	0,003	0,006
Arsénico Total	0,10	0,005	0,007	0,014
Balance Iónico		4,5	8,9	1,1
Bario Total	4,00	0,05	0,05	0,05
Berilio Total	0,10	0,05	0,05	0,05
Bicarbonato		18	125	119
Boro Total	0,75	5,20	4,40	26,00
Cadmio Total	0,010	0,010	0,010	0,010
Calcio Total		11,0	66,0	24,0
Carbonatos		0	0	0
COT		88,0	51,0	137,0
Cianuro Total	0,20	0,05	0,05	0,05
Cloruros	200,00	91,00	107,00	141,00
Cobalto Total	0,050	0,050	0,050	0,050
Cobre Total	0,20	0,14	0,03	0,08
Coliformes Fecales	1,000	540	<1,8	540
Coliformes Totales		13,000	<1,8	13,000
Compuestos Fenólicos		<0,001	<0,001	<0,001
Conductividad a 25°C		650	980	980
Cromo Hexavalente	0,10	0,05	0,05	0,05
DBO ₅ 20° C		<10	<10	25
Detergente		<0,5	<0,5	<0,5
DQO		16	73	80
Dureza Total		40	166	136

Tabla N° 3

Monitoreo Aguas Servidas (Efuentes) Planta Tratamiento Laguna, Ecojet y Orica (Continuación).

Parámetros	NCh 1333/Of78 Mod.87	Ecojet EF	Orica EF	Laguna EF
Fluoruros	1,00	0,2	0,2	0,20
Fósforo		3,8	8,9	1,2
Hidrocarburos Fijos		<5	<5	<5
Hidróxido		0	0	0
Hierro Total	5,00	2,00	0,13	0,48
Litio Total	2,50	0,05	<0,05	0,2
Magnesio Total		3,09	3,7	20,9
Manganeso Total	0,20	0,05	0,05	0,29
Mercurio Total	0,001	0,001	0,001	0,001
Molibdeno Total	0,010	0,010	0,010	0,010
Niquel Total	0,20	0,05	0,05	0,05
Nitrógeno - Nitratos N-NO ₃		<0,5	47	<0,5
Nitrógeno - Nitritos N-NO ₂		<0,010	<0,010	<0,010
Nitrógeno Total Kjeldahl		34	77,8	24
pH a 25° C	5,5< pH <9	6,8	7,6	9,2
Plata Total	0,2	<0,05	<0,05	<0,05
Plomo Total	5,00	0,01	0,01	0,01
Potasio Total		11	17,0	29,0
Razón Absorción Sodio		2,6	1,1	3,6
Salinidad		0,19	0,22	0,28
Selenio Total	0,020	0,005	0,005	0,005
Silice		<5	<5	9,00
Sodio Porcentual	35,00	60,00	28,00	55,00
Sodio Total		41	33	113
Sólidos Disueltos		348	475	640
Sólidos Sedimentables		<0,5	<0,5	<0,5
Sólidos Suspendedos Totales		16	33	45
Sulfatos	250,00	3,50	17,00	74,00
Sulfuro Total		<0,5	<0,5	<0,5
Triclorometano		<0,002	0,2	<0,002
Vanadio Total	0,10	0,05	0,05	0,05
Zinc Total	2,00	0,14	0,1	0,05

Figura 34.

Descripción del medio de prueba: En registro se aprecia Monitoreo de Calidad de Aguas Servidas sector Mina y Planta, periodo marzo 2018.



6 CONCLUSIONES.

La Actividad de Fiscalización Ambiental realizada, consideró la verificación de todas las acciones de los cargos asociadas al Programa de Cumplimiento aprobado a través de la Resolución Exenta N° 6/ D-58-2016 de fecha 10 de octubre de 2018 de esta Superintendencia.

Del total de acciones verificadas, se puede indicar que el Programa de Cumplimiento se encuentra con todas sus acciones ejecutadas.

7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	a. Res. Ex. N°1/D-040-2016, de fecha 25 de noviembre de 2016, formulación de cargo que originó el Programa de Cumplimiento. b. Resolución N° 5/ ROL F-040-2016 de fecha 10 de abril de 2017 de la SMA, que Aprueba Programa de Cumplimiento y Suspende Procedimiento Administrativo Sancionatorio ROL F-040-2016.
2	a. Carta s/n de fecha 12 de mayo de 2017 de SCM El Abra. b. Reporte Inicial SCM El Abra, procedimiento sancionatorio Rol F-040-2016 y anexos.
3	a. Carta s/n de fecha 07 de agosto de 2017 de SCM El Abra. b. Reporte N° 1 SCM El Abra, procedimiento sancionatorio Rol F-040-2016 y anexos.
4	a. Carta s/n de fecha 02 de noviembre de 2017 de SCM El Abra. b. Reporte N° 2 SCM El Abra, procedimiento sancionatorio Rol F-040-2016 y anexos. c. R.E. MZN N° 55, de fecha 10 de noviembre de 2017, de la SMA, con la que requiere información al titular.
5	a. Carta s/n de fecha 31 de enero de 2018 de SCM El Abra. b. Reporte N° 3 SCM El Abra, procedimiento sancionatorio Rol F-040-2016 y anexos.
6	a. Carta s/n de fecha 03 de mayo de 2018 de SCM El Abra. b. Reporte N° 4 SCM El Abra, procedimiento sancionatorio Rol F-040-2016 y anexos.
7	a. Carta s/n de fecha 07 de junio de 2018 de SCM El Abra. b. Reporte Final SCM El Abra, procedimiento sancionatorio Rol F-040-2016 y anexos.
8	• Minuta de la Sección de Recursos Hídricos y Territorio de la División de Fiscalización de la SMA (Julio de 2019).
9	a. Carta s/n de fecha 28 de septiembre de 2017 de SCM El Abra. b. Informe del análisis de la causa raíz de infiltraciones de PLS, ROM I. c. Informe del análisis de la causa raíz de infiltraciones de PLS, ROM II.



10	a. Ord. MZN N° 263/2017, del 07 de septiembre de 2017, de la SMA, que solicita a DGA la revisión de antecedentes en el marco del PdC. b. Ord. N° 016/2018, del 11 de enero de 2018, de la DGA, con la que responde a lo encomendado a través del Ord. MZN N° 263/2017 de la SMA. c. R.E. MZN N° 3/2018, del 18 de enero de 2018, que requiere información que indica a SCM El Abra. d. Carta s/n de fecha 29 de enero de 2018 de SCM El Abra, con la que solicitó ampliación de plazo para responder a lo requerido a través de la R.E. MZN N° 3/2018 de la SMA. e. Carta s/n de fecha 07 de febrero de 2018 de SCM El Abra, que responde a R.E. MZN N° 3/2018 de la SMA. f. Ord. MZN N° 41/2018, del 09 de febrero de 2018, de la SMA, que solicita a DGA la revisión de antecedentes enviados por el titular. g. Ord. N° 235/2018, del 25 de mayo de 2018, de la DGA, con la que responde a lo encomendado a través del Ord. MZN N° 41/2018 de la SMA.
----	--

