Operada por
FREEPORT-MCMORAN COPPER & GOLD

Sociedad Contractual Minera El Abra

Casa Matriz: Rosario Norte 100, Piso 17
Las Condes, Santiago - Chile.
+56 (02) 2873 1200 Teléfono
+56 (02) 2873 1290 Fax

Planta: Camino Conchi Viejo, Km. 75 S/N
San José de El Abra S/N, Casilla 79, Calama, Chile
+56 (56) 2818 300 Teléfono
+56 (55) 2818 700 Fax

San José de El Abra, 27 de Mayo de 2014

GMA-024/2014

SEA ANTOF
30 MAY '14 13:37

SEÑOR
CRISTIAN GUTIERREZ VILLALOBOS
DIRECTOR REGIONAL (S)
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
REGION DE ANTOFAGASTA
PRESENTE

SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
REGIÓN DE ANTOFAGASTA
OF. DE PARTES
INGRESO Nº: 1688 FECHA
DERIVADO EVC HORA
OBSERVACIONES

Ref.: Respuesta a ORD: N° 0393/2014

De mi consideración:

Mediante la presente, adjunto informe de respuesta al ORD N° 0393/2014 del Servicio de Evaluación Ambiental Región de Antofagasta, que da respuesta a las observaciones pendientes solicitadas por la DGA Región de Antofagasta en el marco del procedimiento del artículo del 25 quinquies de la Ley 19.300 relativo a la solicitud de optimización de monitoreo del proyecto "Lixiviación de Sulfuros, SULFOLIX" de SCM El Abra.

Saluda atentamente a usted,

Cristhian De la Piedra Ravanal
Gerente de Medio Ambiente
SCM El Abra

C.c.: Gerencia de Medio Ambiente SCM El Abra

Filial de

FREEPORT-MCMORAN

SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL ABRA

RESPUESTAS A OBSERVACIONES DEL SERVICIO DE EVALUACION AMBIENTAL REGIÓN DE ANTOFAGASTA (Ord N°393/2014)

CONSOLIDA PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL PROYECTO "LIXIVIACION DE SULFUROS, SULFOLIX" – RCA N° 114/2008

27 DE MAYO 2014

SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL ABRA
GERENCIA DE MEDIO AMBIENTE

Antecedentes

De acuerdo al Ord. N° 393/2014 emitido el 12 de mayo de 2014 por el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Antofagasta en el marco del procedimiento del artículo 25 quinquies de la Ley 19.300 relativo al proyecto "Lixiviación de Sulfuros. SULFOLIX", se le solicita a SCM El Abra, responder los observaciones (letra a y b) realizadas por la Dirección General de Aguas (Of N° 933/2013).

Objetivo

1. **Dar respuesta a las observaciones (letra a y b) realizadas por la Dirección General de Aguas.**
2. **Consolidado que resume propuesta de optimización de monitoreo,**

De acuerdo a lo anterior, el presente informe se divide en dos partes, con la finalidad de hacerse cargo de ambos requerimientos:

I. RESPUESTA OBSERVACIONES DE LA DGA REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Sector Mina

a) Se solicita presentar un análisis crítico de la propuesta que contenga la evolución histórica de las variables monitoreadas y homologación con los nuevos puntos. Se solicita además un análisis en relación al avance del cono de depresión y eventuales efectos sobre las vertientes.

Respuesta

a.1. Estado Pozos MWV-2, MWV-3 y MWV-8

Los pozos MWV-2, MWV-3 y MWV-8 no fueron construidos dado que:

- Los pozos tenían por objeto monitorear la vertiente N° 11, la cual de acuerdo a lo previsto por la RCA N° 036/2001 que califica favorablemente el proyecto "Modificación Proyecto El Abra Lixiviación Depósito de Baja Ley (Proyecto ROM)" (modificación de ROM I) se vería afectada por la construcción del botadero de lixiviación ROM I.

- Como consecuencia de lo anterior, la RCA N° 036/2001 estableció como medida de compensación la realización de un estudio de humedales altiplánicos.

- De acuerdo a lo señalado, el objetivo de monitoreo de dichos pozos ya no existe, habiendo sido autorizado ambientalmente mediante la RCA 036/2001 su reemplazo mediante una medida de compensación (estudio de humedales altiplánicos).

- Los pozos también tenían por objeto monitorear la vertiente N° 17. Sin embargo, esta fue presentada erróneamente en la DIA original, ya que su correcta localización corresponde a la posición del punto L11, la cual tiene asociado su pozo de monitoreo superficial denominado PV-17.

a.2. Análisis del Cono de Depresión

Comportamiento de niveles y homologación de datos

La Figura N°1 muestra el desarrollo del cono de depresión generado por la excavación del rajo hasta final de 2013, además identifica el emplazamiento de los tres pozos de monitoreo de Sulfolix, denominados PMR-1, PMR-2, PMR-3A. Además, en las Figuras N° 2 y 3 se muestra el comportamiento de los niveles de agua para cada pozo.

Es importante señalar que no es posible hacer una homologación entre los PMR-1, PMR-2, PMR-3A (pozos nuevos) y los pozos 99-001, 99-002 y DD0-142 mencionados en el EIA original para el proyecto Sulfolix, dado que estos pozos fueron afectados por la operación de la mina en el año 2000.

Los pozos EAR03-78 y EAR03-81 también fueron propuestos en el EIA original como pozos de monitoreo, los que además contaban con registro de niveles de agua. Sin embargo, el pozo EAR03-78 fue afectado por el avance del rajo en Abril de 2012, al igual que el pozo EAR03-81 que fue afectado Junio de 2009. En la Figura N° 1 se muestra la ubicación de los PMR 1, 2 y 3 A y los EAR03-78 y 81.

Figura N°1 - Desarrollo del Cono de Depresión, Sector Mina, Diciembre 2013.

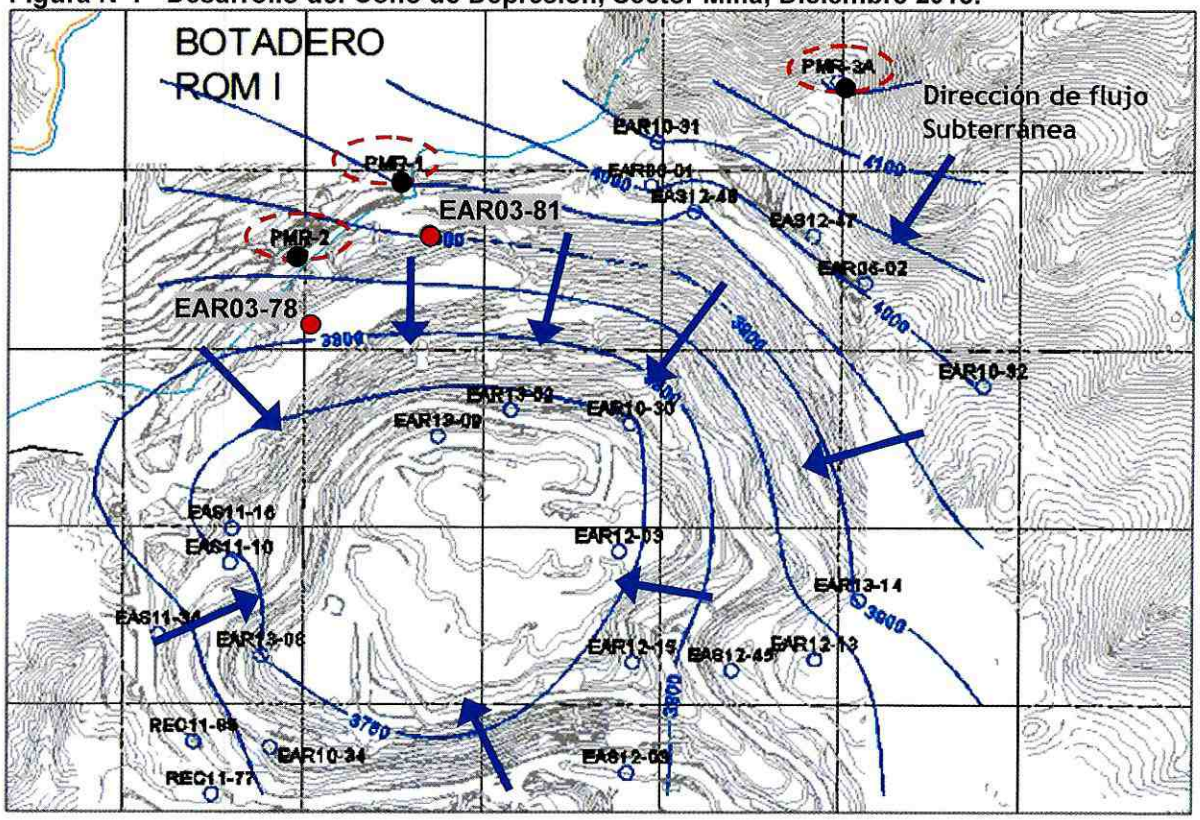
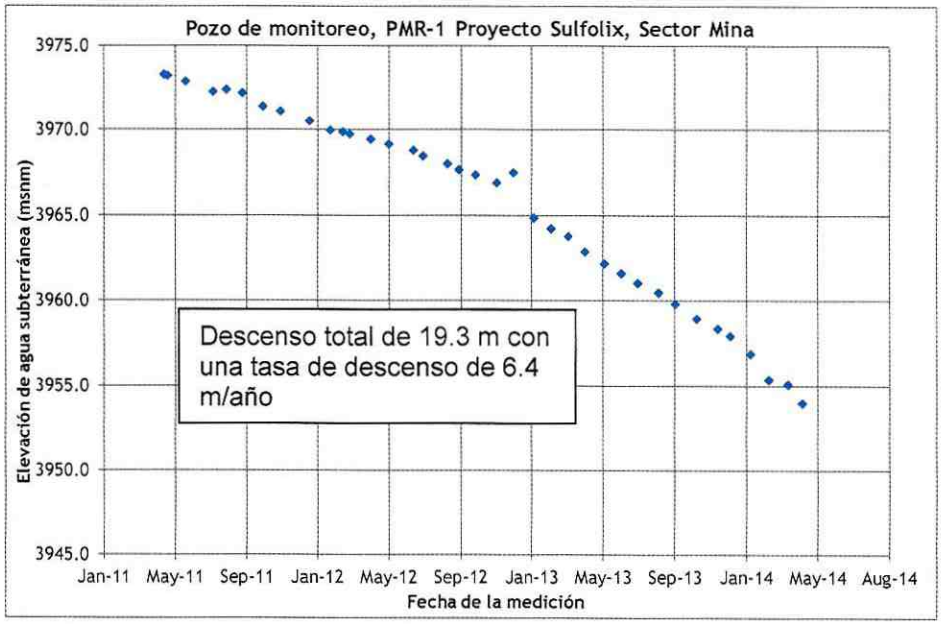
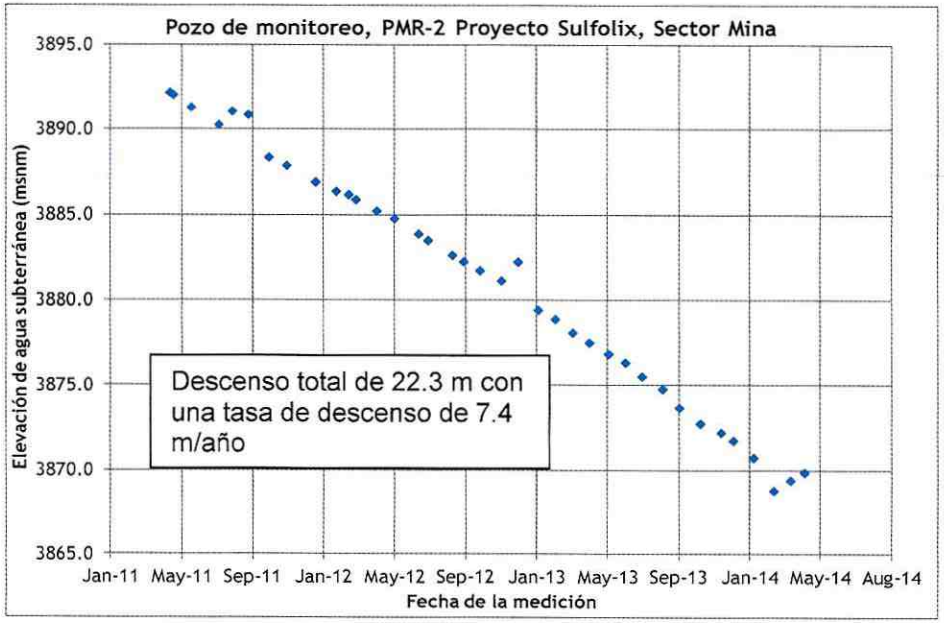
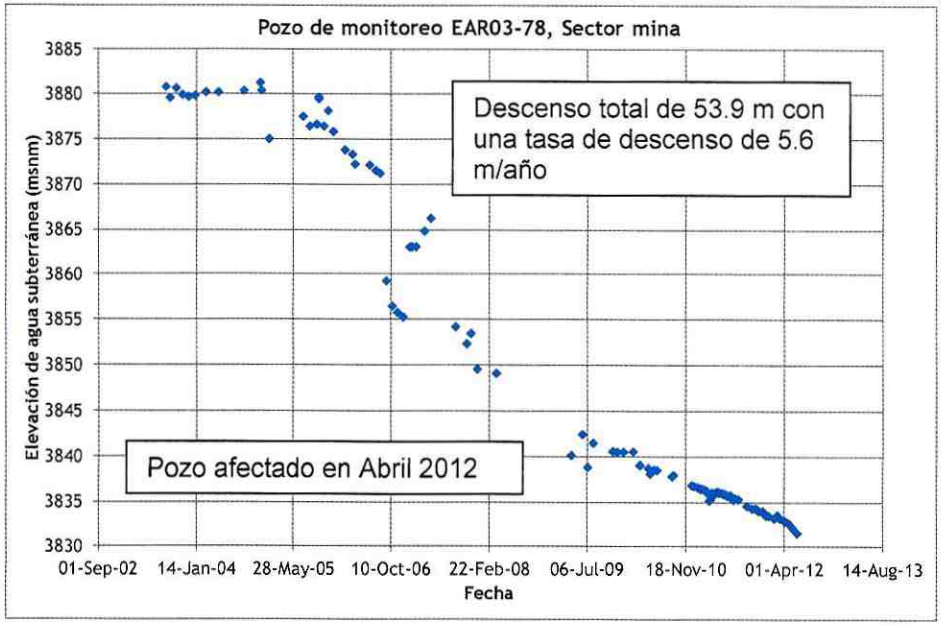
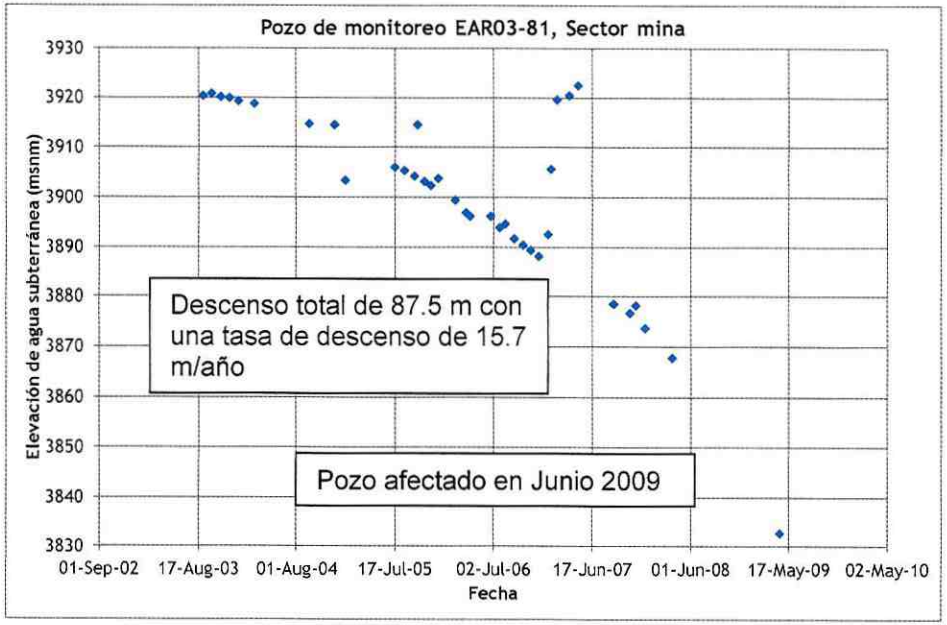


Figura N°2 - Homologación pozos PMR-1 y PMR-2 con EAR03-78 y EAR03-81.







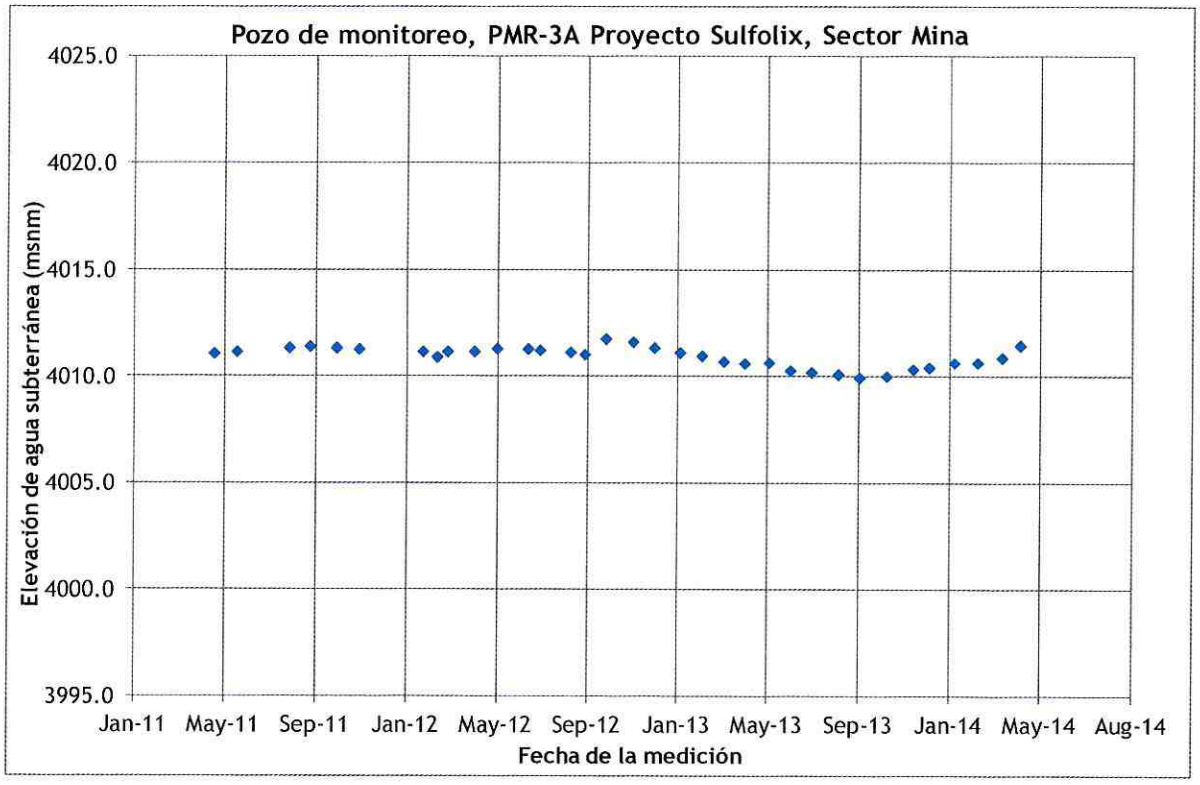


La Figura N° 2 muestra los hidrogramas de los pozos PMR-1 y PMR-2 y el registro histórico de los pozos EAR03-78 y EAR03-81. Para el caso del pozo EAR03-78 el pozo homólogo es el PMR-1, ambos niveles muestran tasas de descenso similares de 6 m/año. La cota de agua subterránea del pozo PMR-1 es mayor dado que se encuentra a una mayor distancia con respecto al límite del rajo.

En el caso del pozo EAR03-81 y el pozo PMR-2, el pozo EAR03-81 muestra una tasa de descenso mayor de 15.7 m/año hasta el 2009 comparado con el pozo PMR-2 que tiene una tasa de descenso de 7.4 m/año. Nuevamente la cota de agua subterránea del pozo PMR-2 es mayor debido a que se encuentra a una mayor distancia del rajo. En términos generales los cuatro pozos muestran un descenso continuo producto de la excavación del rajo y desarrollo del cono de depresión.

Dada la baja permeabilidad de la roca, el radio de influencia del cono de depresión es angosto y muy restringido. A poca distancia desde el rajo las tasas de descenso son menores. El pozo PMR-3A (Figura N°3) muestra claramente que el cono de depresión es muy limitado, el pozo se encuentra ubicado a una distancia de aproximadamente 430 m hacia el NE del rajo. Como se observa en la figura no hay un descenso neto en PMR-3A y solamente se observan fluctuaciones menores.

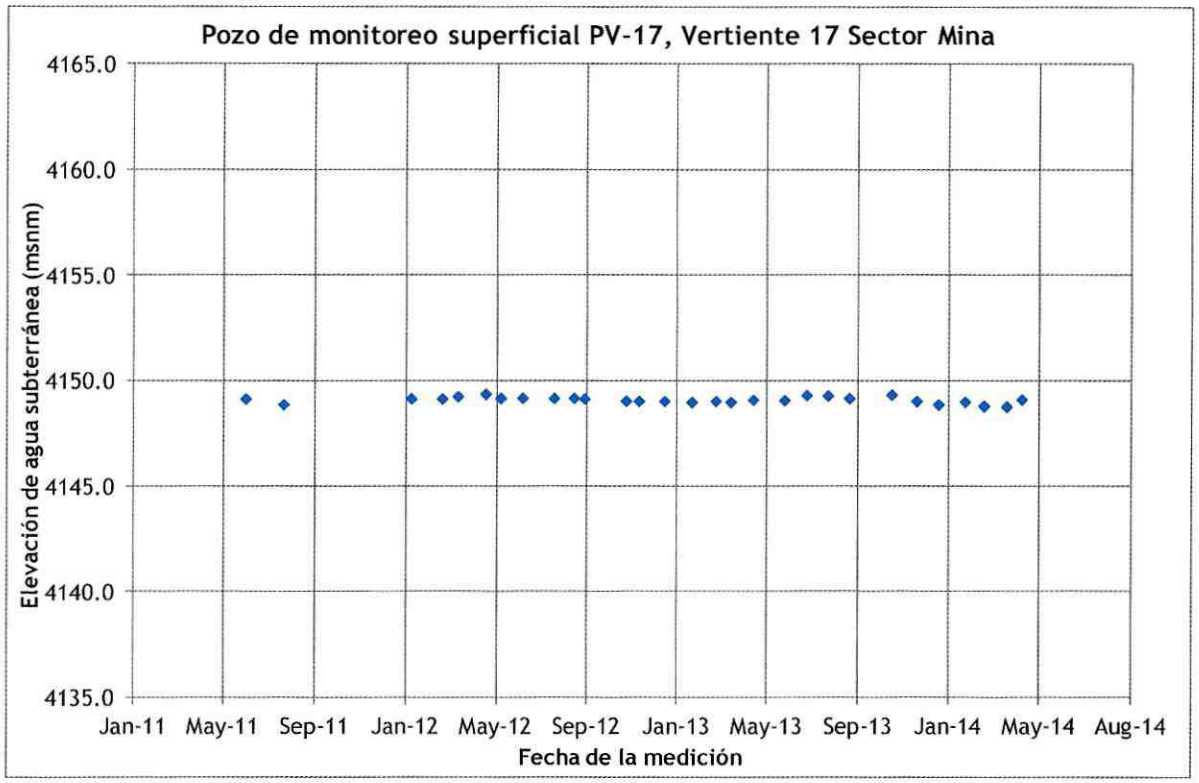
Figura N° 3 - Pozo de monitoreo PMR-3A, margen NE rajo.



La Figura N° 4 muestra el hidrograma del pozo de monitoreo superficial ubicado en la vertiente N° 17. Esta vertiente se encuentra ubicada a una distancia aproximada de 1 Km del rajo. Como se muestra en la figura, la cota de agua subterránea está en 4149 msnm y no presenta un descenso en el nivel, solo fluctuaciones menores. Existe una diferencia de 5 cm entre el nivel inicial tomado en junio de 2011 y el nivel tomado en abril de 2014.

Filial de
FREEPORT-MCMORAN

Figura N°4 Pozo de monitoreo superficial PV-17, Vertiente N°17.



b) No se acoge la modificación respecto del monitoreo del pozo SA-6-2, por lo que el titular deberá presentar un análisis (o generar los registros) de homologación de la información.

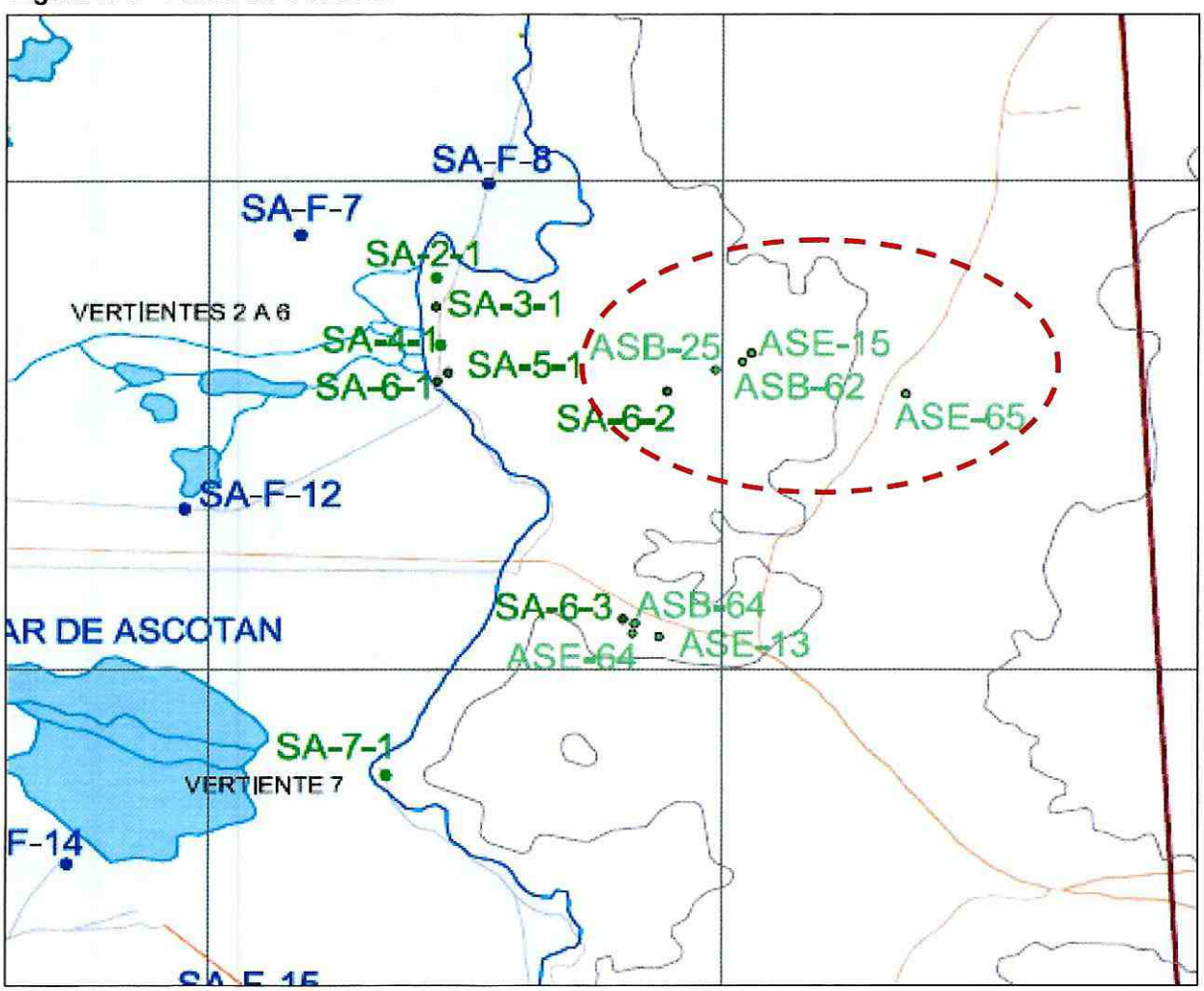
Respuesta

Es importante señalar que el pozo SA-6-2 se encuentra colapsado. En su reemplazo se proponen dos alternativas:

1. Utilizar los datos de los pozos de Codelco (Ver Figura N° 5). Esto último en la medida que la DGA reciba información de monitoreo de estos pozos. Es decir, que se trate de información pública.

2. En caso contrario, se propone utilizar el pozo más cercano que es el pozo SA-5-1, el cual es monitoreado por El Abra.

Figura N°5 - Pozos de Codelco.



Filial de
FREEPORT-McMoRAN

Homologación de los pozos SA 5-1 y SA 6-2

Existe información estratigráfica de ambos pozos. La Tabla N° 1 muestra las descripciones litológicas según información proveniente de Codelco. El pozo SA 5-1 tiene una profundidad de 15.6 m y el pozo SA 6-2 tiene una profundidad de 40 m. No hay información disponible sobre la habilitación de cada pozo.

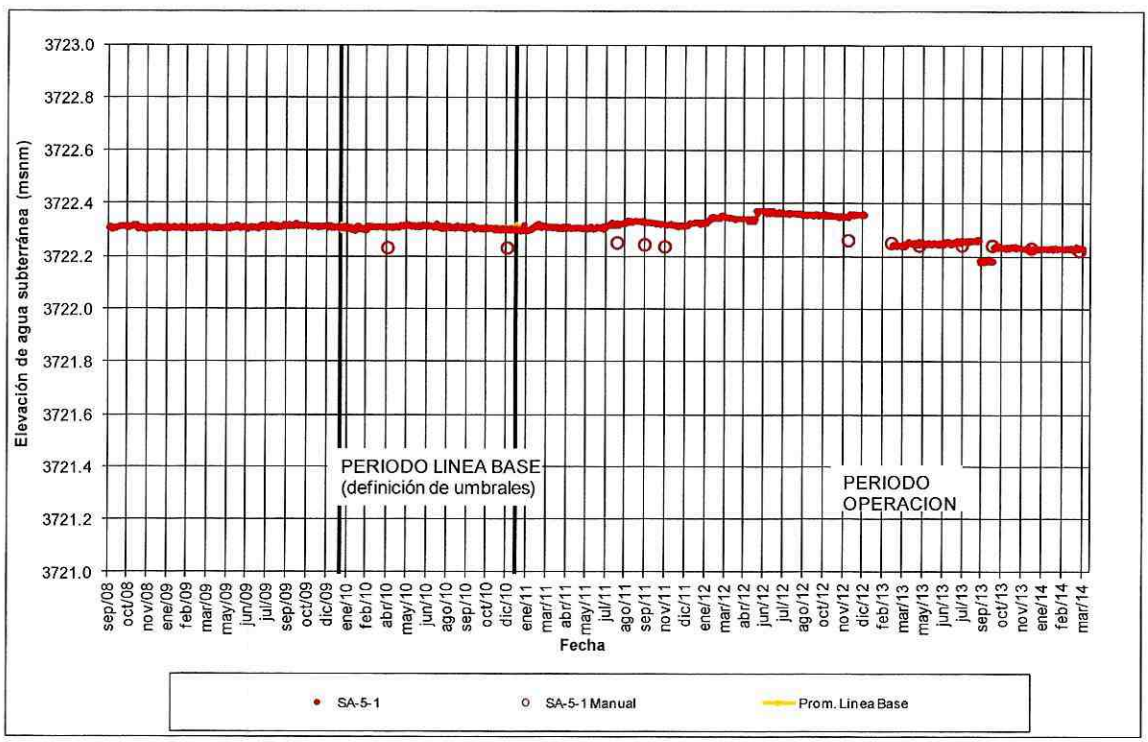
Tabla N° 1 Descripciones litológicas, pozos SA 5-1 y SA 6-2

SA 5-1	SA 6-2
0 - 15.55 m : Intercalaciones de andesita semiescoriácea rojiza, de regular fracturamiento, permeabilidad regular a buena	**0 -7 m** : Arena media, algo limosa **7 - 8 m :** Arena gruesa limpia **8 - 16 m :** Lava andesitica - basáltica escoriácea (negra) fracturada, algunas fracturas impregnadas con yeso **16 - 21.3 m** : Lava andesitica, compacta, poco fracturada **21.3 - 36.8 m** : Intercalaciones de andesita compacta y lava escoriácea rojiza fracturada **36.8 - 40** m : Lava andesitica compacta, gris y rojiza (un poco más permeable)

Según la Tabla N° 1 se observa que en el pozo SA 5-1 la lava andesitica de regular fracturamiento tiene características similares a la lava andesitica identificada en el pozo SA 6-2 entre los 8 y 40 m y según estas descripciones se trata de la misma unidad hidrogeológica.

Con respeto a los niveles de agua del pozo SA 6-2 no hay información disponible, el pozo se encuentra tapado desde el año 2003. La Figura N° 1 presenta el hidrograma del pozo SA 5-1 con un registro de mediciones manuales esporádicas y mediciones continuas desde un transductor de presión instalado en el pozo (periodo septiembre de 2008 y marzo de 2014). Como se observa en la Figura N° 1 la elevación del agua subterránea se encuentra a 3.722,3 m.s.n.m (profundidad de 10 m. bajo el nivel de terreno) y evidencia fluctuaciones importantes durante el periodo de monitoreo.

Figura N° 1 Hidrograma, pozo SA 5-1



II. CONSOLIDADO QUE RESUME PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE MONITOREO, CONTENIENDO LAS OBSERVACIONES DE LA DGA Y SERNAGEOMIN.

Tabla N° 1 – Monitoreo de Aguas – Sector Planta

Sector	Componente Ambiental	ID Pozo	N (UTM)	E (UTM)	Frecuencia de mediciones	Variables	Informes [2]
Sector Planta	Calidad de Agua Subterránea	MW-1	7566405	535170	Mensual	Niveles, Química, In Situ [1]	Trimestral
		MW-2	7565702	534865	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		MW-3	7565021	534587	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		MW-4	7564610	534445	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		MW-5	7565111	536727	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		MW-6	7563989	535639	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		SMW-4	7567843	534185	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		SMW-9	7567664	531555	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		PW-21	7564618	532863	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		XW-11	7569191	529796	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		XW-15	7567639	527408	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		XW-23	7566645	535777	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		XW-25	7564195	536045	Mensual	Niveles, Química, In Situ	

1. In Situ: Parámetros de Terreno.
2. Los informes se remitirán a la autoridad según el Ítem N° I, Párrafo N° 1 del ORD N° 933.

Tabla N° 2 – Monitoreo de Aguas – Sector Mina

Sector	Componente Ambiental	ID Pozo	N (UTM)	E (UTM)	Frecuencia de mediciones	Variables	Informes [3]
Sector Mina	Calidad de Agua Subterránea	PMR-1 [2]	7577486	517264	Mensual	Niveles, Química, In Situ [1]	Trimestral
		PMR-2 [2]	7577278	516988	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		PMR-3A	7577762	518487	Mensual	Niveles	
		ROM I-2A	7577935	515128	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		ROM I-8	7578401	517162	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
		ROM II-9	7575529	520221	Mensual	Niveles, Química, In Situ	
	Calidad de Agua Somera	Agua Fondo Mina ((Cañería (CH-9))	7576368	517316	Mensual	Química, In Situ	
	Calidad de Agua	PV-6	7581896	518963	Mensual	Niveles, In Situ	
					Trimestral	Química	
		PV-8	7579440	516711	Mensual	Niveles, In Situ	
					Trimestral	Química	
		PV-12	7575313	516846	Mensual	Niveles, In Situ	
					Trimestral	Química	
		PV-14	7575422	516212	Mensual	Niveles, In Situ	
					Trimestral	Química	
		PV-15	7572479	528319	Mensual	Niveles, In Situ	
					Trimestral	Química	
		PV-16	7572620	529239	Mensual	Niveles, In Situ	
					Trimestral	Química	
		PV-17	7578593	517788	Mensual	Niveles, In Situ	
					Trimestral	Química	

1. In Situ: Parámetros de Terreno.
2. Es posible que en el mediano plazo estos pozos sean afectados por del avance del rajo. Las nuevas ubicaciones seguirán permitiendo la evaluación del Cono de Depresión, el emplazamiento de los nuevos puntos es la siguiente: Alternativa N° 1: N 7577299 E 517802, Alternativa N° 2: N 7577317 E 518015.
3. Los informes se remitirán a la autoridad según el Ítem N° I, Párrafo N° 1 del ORD N° 933.

Filial de
FREEPORT-McMoRAN

Tabla N° 3 – Monitoreo de Aguas – Sector Ascotan

Sector	Componente Ambiental	ID Pozo	N (UTM)	E (UTM)	Frecuencia de mediciones	Variables	Informes [1]
Sector Ascotan	Nivel de Agua	CHU-4B [2]	7589645	589792	Mensual	Niveles	Trimestral
		CHU46B (ASB-1)	7598034	582525	Mensual	Niveles	
		ASB-2	7599118	583152	Mensual	Niveles	
		ASB-3	7600218	583644	Mensual	Niveles	
		ASB-5	7602080	583367	Mensual	Niveles	
		ASB-6	7602936	583019	Mensual	Niveles	
		ASB-8	7604946	582788	Mensual	Niveles	
		ASB-10	7606234	580652	Mensual	Niveles	
		ASB-11	7606849	579293	Mensual	Niveles	
		ASE-3	7599901	582234	Mensual	Niveles	
		CMW-3	7602115	581699	Mensual	Niveles	
		CMW-6	7604703	581486	Mensual	Niveles	
		SA-1-2	7628209	580657	Continuo	Niveles	
		SA-2-1	7624023	577224	Mensual	Niveles	
		SA-3-1	7623708	577206	Mensual	Niveles	
		SA-4-1	7623315	577251	Mensual	Niveles	
		SA-5-1	7623030	577325	Continuo	Niveles	
		SA-7-1	7618906	576722	Continuo	Niveles	
		SA-9-1	7611794	578863	Continuo	Niveles	
		SAM 1A	7610377	577959	Continuo	Niveles	
		SAM 1B	7610377	577966	Continuo	Niveles	
		SAM 1C	7610384	577965	Continuo	Niveles	
		SAM 2A	7609334	578087	Continuo	Niveles	
		SAM 2B	7609336	578076	Continuo	Niveles	
		SAM 2C	7609342	578083	Continuo	Niveles	
		SAM 3A	7607454	578951	Continuo	Niveles	
		SAM 3B	7607460	578959	Continuo	Niveles	
		SAM 3C	7607466	578958	Continuo	Niveles	
		SAM 4A	7604773	580812	Continuo	Niveles	
		SAM 4B	7604768	580805	Continuo	Niveles	
		SAM 4C	7604761	580813	Continuo	Niveles	
		SAM 5A	7603143	581603	Continuo	Niveles	
		SAM 5B	7603149	581623	Continuo	Niveles	
		SAM 5C	7603145	581619	Continuo	Niveles	
		SAM 6A	7601515	582214	Continuo	Niveles	
		SAM 6B	7601522	582217	Continuo	Niveles	
		SAM 6C	7601530	582218	Continuo	Niveles	
		SAM 7A	7609702	572727	Continuo	Niveles	
		SAM 7B	7609706	572719	Continuo	Niveles	
		SAM 7C	7609706	572711	Continuo	Niveles	
		SAM 8A	7607666	574884	Continuo	Niveles	
		SAM 8B	7607647	574883	Continuo	Niveles	
		SAM 8C	7607657	574886	Continuo	Niveles	
		SAM-9B	7606724	577817	Continuo	Niveles	
		SAM-9C	7606724	577817	Continuo	Niveles	
		SAM-10A	7603978	579307	Continuo	Niveles	
		SAM-10B	7603978	579307	Continuo	Niveles	
		V-8	7615349	578496	Continuo	Niveles	
		V -10	7610555	577779	Continuo	Niveles	
		V -12	7611800	578750	Continuo	Niveles	
		SAF-1	7629451	573945	Mensual	Niveles	
		SAF-2	7630143	578160	Mensual	Niveles	
		SAF-3	7628200	576752	Mensual	Niveles	
		SAF-4	7627100	570974	Mensual	Niveles	
		SAF-5	7626999	566956	Mensual	Niveles	
		SAF-6	7626844	578055	Mensual	Niveles	
		SAF-7	7624419	575820	Continuo	Niveles	
		SAF-8	7624946	577646	Mensual	Niveles	
		SAF-9	7624466	569951	Continuo	Niveles	
		SAF-10	7622999	565003	Mensual	Niveles	
		SAF-11	7621816	570228	Mensual	Niveles	
		SAF-12	7621603	574700	Mensual	Niveles	
		SAF-13	7619884	570761	Mensual	Niveles	

Filial de
FREEPORT-McMoRAN

Continuación Tabla N° 3 – Monitoreo de Aguas – Sector Ascotan

Sector Ascotan	Nivel de Agua	SAF-14	7617950	573547	Mensual	Niveles	Trimestral
		SAF-15	7616367	575701	Mensual	Niveles	
		SAF-16	7615689	572760	Mensual	Niveles	
		SAF-17	7614892	578496	Mensual	Niveles	
		SAF-18	7613805	577174	Mensual	Niveles	
		SAF-19	7612505	574334	Mensual	Niveles	
		SAF-20	7611710	573130	Continuo	Niveles	
		SAF-21	7609974	575810	Mensual	Niveles	
		SAF-22	7608512	573944	Mensual	Niveles	
		SAF-23	7608454	578099	Mensual	Niveles	
		SAF-24	7607830	575935	Mensual	Niveles	
		SAF-25	7606351	576894	Mensual	Niveles	
		SAF-26	7605784	574986	Mensual	Niveles	
		SAF-27	7605232	578853	Continuo	Niveles	
		SAF-28	7604689	576210	Mensual	Niveles	
		SAF-29	7603775	580756	Mensual	Niveles	
		SAF-30	7602936	578746	Mensual	Niveles	
		SAF-31	7600373	579373	Mensual	Niveles	
	Calidad de Agua Vertientes y Lagunas	V 1			Mensual	Limnímetros	
					Semestral	Química	
		V 2			Mensual	Limnímetros	
					Semestral	Química	
		V3			Semestral	Química	
		V4			Semestral	Química	
		V 5			Semestral	Química	
		V 7			Mensual	Limnímetros	
					Semestral	Química	
		V 8			Semestral	Química	
		V 9			Mensual	Limnímetros	
					Semestral	Química	
		V 10			Mensual	Limnímetros	
					Semestral	Química	
		V 11			Mensual	Limnímetros	
					Semestral	Química	
		V 12			Semestral	Química	
		V Oeste			Mensual	Limnímetros	
					Semestral	Química	
		Extensión de las Lagunas y variación estacional			Trimestrales	Imágenes Satelitales	

1. Los informes se remitirán a la autoridad según el Ítem N° I, Párrafo N° 1 del ORD N° 933.
2. Actualmente este pozo no se encuentra operativo, para cuando entre en operación los caudales instantáneos de extracción serán medidos de manera automática y transmitidos los datos por telemetría. Mientras no opere el pozo se debe informar como "Extracción nula".