



Santiago, 22 de Agosto de 2016
VPAC-2016-043

Superintendencia de Medio Ambiente

Dominique Hervé Espejo

Fiscal

Teatinos N° 280, piso 8

Santiago

PRESENTE

Ref.: Resolución Exenta N° 722, de fecha 05 de Agosto de 2016.

De mi consideración,

En relación a lo ordenado en el **Resuelvo Segundo** de la Resolución Exenta de la referencia, nos permitimos informar a Ud. lo siguiente:

1. **A lo requerido en el Punto 1.1 "Reducir el volumen de agua almacenada en la cubeta del tranque de relaves, de acuerdo a su máxima capacidad técnica instalada, extrayendo el agua sobrenadante con la implementación del sistema de bombeo que para ello se requiera. Para cumplir lo anterior, el titular deberá operar a su máxima capacidad conforme a las condiciones actuales del espejo de agua (volumen y profundidad), esto es, operar el sistema de recuperación de aguas del tranque cumpliendo al menos, con el estándar de 165 l/s como promedio quincenal y mientras se mantengan las referidas condiciones"**

Respecto de lo solicitado por la autoridad, en esta carta se acompaña documento denominado "**Respuesta Resolución Exenta N°722/2016**", en el cual se entregan los antecedentes requerido por la autoridad entre el 08 y el 21 de Agosto del presente año, aportando la siguiente información:

- (i) Registro fotográfico fechado, de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relave. Adicionalmente, en respaldo electrónico, se acompaña copia digital (formato JPEG) de las imágenes que forman parte del reporte;
- (ii) Registro del caudal del agua bombeada desde la cubeta del depósito, considerando los datos en m³/día;
- (iii) Medición diaria de porcentaje de sólidos del relave espesado depositado en la cubeta;

Adicionalmente, con periodo quincenal, se entrega en el Anexo 1 del informe de respuesta:

- (iv) Batimetría de la cubeta de agua del depósito de relave, que incluye memoria de cálculo, donde se registra:
 - Superficie del espejo de agua.
 - Volumen del espejo de agua.
 - Superficie de relaves depositados.
 - Volumen de relaves depositados.
 - Profundidad máxima y media del espejo de agua.

2. **A lo requerido en el Punto 2.2.1** (En relación a las acciones asociadas al Pozo CB-9) *Informar el plan y estado de ejecución de obras de las calicatas ubicadas aguas abajo de las piscinas de agua de mar y piscina de agua de fuente externa, indicando ubicación y justificación técnica de la disposición de las mismas. El plan y el informe de estado de ejecución deberá ser remitidos en un plazo de 15 días corridos, contados desde la notificación de la resolución que ordena la medida.”*

Se acompaña a esta carta, el reporte “**Respuesta Resolución Exenta Nº722/2016 - Resuelvo Segundo, 2.2.1**” que entrega los antecedentes solicitados por la autoridad para el plan de ejecución de obras de las calicatas ubicadas aguas abajo de las piscinas de agua de mar y piscina de agua de fuente externa, indicando estado de ejecución, ubicación y justificación técnica de la localización de las mismas, sus dimensiones y características constructivas, croquis de desarrollo de los trabajos, registro fotográfico y resultados preliminares de las excavaciones.

3. Copia de toda la información aquí presentada se entrega en formato físico y digital en CD-ROM que acompaña esta carta.

Sin otro particular y esperando una buena acogida de lo planteado, saluda atentamente a usted,



Max Larraín Correa
Senior Legal Counsel
Sierra Gorda SCM

Cc:

- Gerencia Medio Ambiente Operaciones, SG SCM.
- Gerencia de Asuntos Corporativos y Sostenibilidad, SG SCM.



Respuesta
Resolución Exenta №722/2016
Ordena Medida Provisional Que
Indica

22 de Agosto 2016

RESUELVO SEGUNDO:

NUMERAL 1:

1.1 Reducir el volumen de agua almacenada en la cubeta del tranque de relaves, de acuerdo a su máxima capacidad técnica instalada, extrayendo el agua sobrenadante con la implementación del sistema de bombeo que para ello se requiera. Para cumplir lo anterior, el titular deberá operar a su máxima capacidad conforme a las condiciones actuales del espejo de agua (volumen y profundidad), esto es, operar el sistema de recuperación de aguas del tranque cumpliendo al menos, con el estándar de 165 l/s como promedio quincenal y mientras se mantengan las referidas condiciones.

Para verificar lo anterior, se solicita:

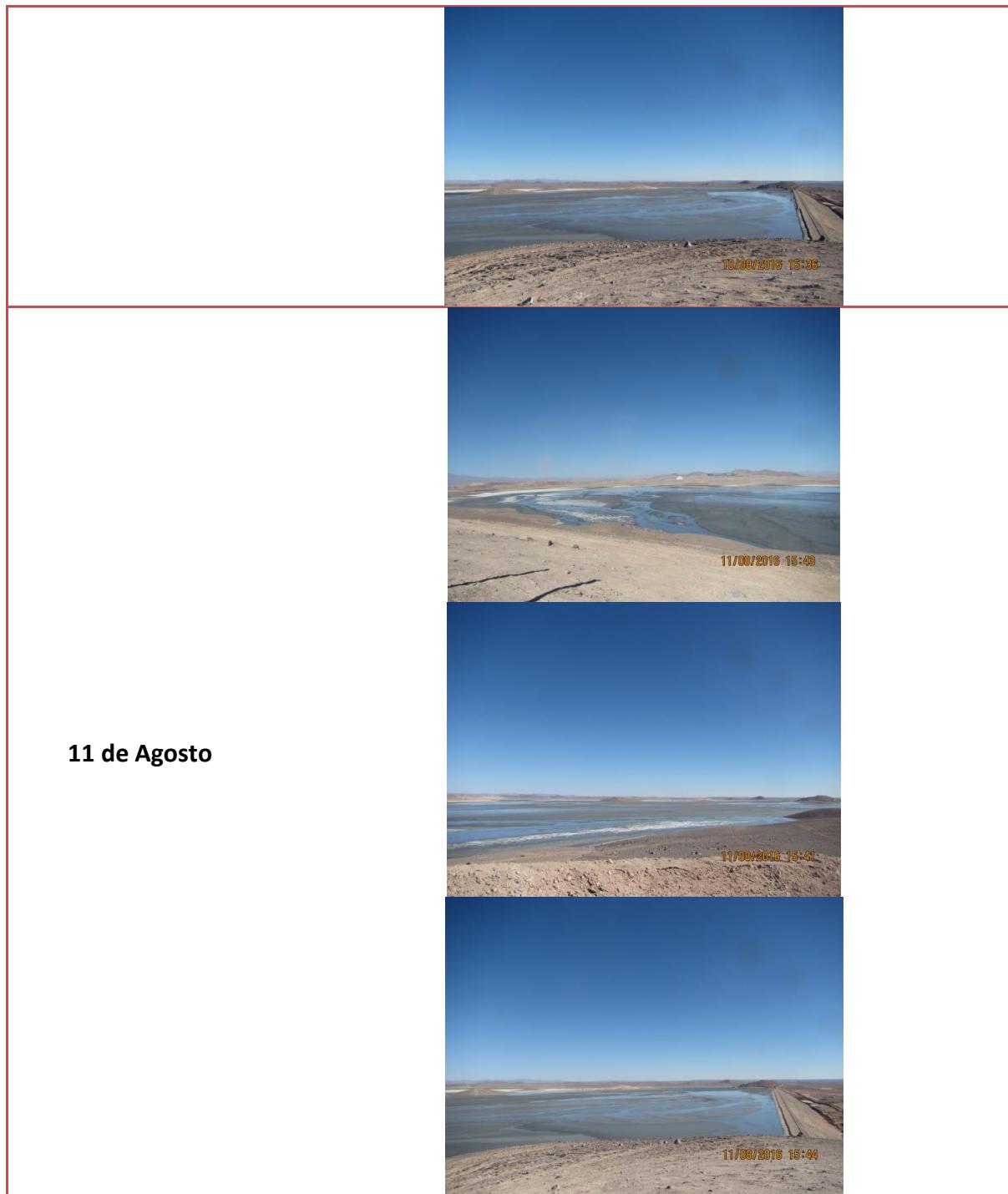
- i) Registro fotográfico fechado, de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relave (con copia de las imágenes en formato .jpg o .png).**

Se presentan fotografías tomadas desde el día 08 de Agosto al 21 de Agosto del 2016. Además, en anexo, se entrega respaldo digital de las fotografías en formato JPEG.

FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
08 de Agosto	  
09 de Agosto	



10 de Agosto



12 de Agosto



13 de Agosto





14 de Agosto





15 de Agosto

16 de Agosto



17 de Agosto





18 de Agosto



19 de Agosto

20 de Agosto



21 de Agosto





ii) **Un registro del caudal del agua bombeada a nivel diario (en m³/día);**

En atención a lo consultado, en la siguiente tabla se entrega resumen de volumen de agua recuperada diariamente desde el depósito de relaves.

Tabla 1: Volumen diario de agua recuperada.

Agosto 2016	
Fecha	Agua recuperada m³/día
08 Agosto	22.148
09 Agosto	23.852
10 Agosto	12.606
11 Agosto	16.078
12 Agosto	25.388
13 Agosto	25.642
14 Agosto	26.551
15 Agosto	21.854
16 Agosto	-
17 Agosto	-
18 Agosto	-
19 Agosto	8.728
20 Agosto	23.935
21 Agosto	22.338
Promedio	20.829

Sobre lo requerido por la autoridad, a partir de los datos en Tabla N°1 es posible señalar que, para el período bajo análisis, el promedio de volumen de agua recuperada desde el depósito de relaves fue de 20.829 m³/día, equivalente a 241 l/s, quedando en evidencia el cumplimiento de la condición planteada en la Resolución Exenta N°722 que establece el estándar de 165 l/s como promedio quincenal.

Durante los días 16, 17 y 18 de Agosto Sierra Gorda SCM realizó una mantención programada a la planta concentradora, motivo por el cual los días antes mencionados no presentan información sobre agua recuperada.

- iii) **Un registro de la medición de porcentaje de sólidos del relave espesado depositado en la cubeta, con frecuencia a lo menos diaria;**

Se adjunta tabla resumen de volumen de agua recuperada diariamente desde el tranque de relaves, periodo desde el 8 al 21 de Agosto de 2016.

Tabla 2: Porcentaje Diario de Sólidos.

Agosto 2016	
Fecha	Porcentaje de Sólidos
08 Agosto	62.00%
09 Agosto	62.00%
10 Agosto	61.00%
11 Agosto	61.00%
12 Agosto	60.30%
13 Agosto	61.00%
14 Agosto	60.00%
15 Agosto	60.00%
16 Agosto	-
17 Agosto	-
18 Agosto	-
19 Agosto	56.00%
20 Agosto	61.00%
21 Agosto	60.00%
Promedio	60,39%

Sobre lo requerido por la autoridad, a partir de los datos en Tabla N°2 es posible señalar que, para el período de análisis, el promedio de porcentaje de sólidos depositados en la cubeta fue de 60,39%.

Como se mencionó anteriormente, durante los días 16, 17 y 18 de Agosto, Sierra Gorda SCM realizó una mantención programada a la planta concentradora, motivo por el cual esos días no se registra porcentaje de sólidos.

Es importante indicar que el día 19 de Agosto se reporta un 56.00% de sólido debido al inicio de operación de los espesadores de relaves, los cuales requieren un tiempo de operación para alcanzar su funcionamiento normal.

Asimismo, en relación a lo mencionado en Carta de Sierra Gorda SCM VPAC-2016-031 de fecha 28 de Junio de 2016, que informa sobre el programa de mantención del proceso de generación de relaves, podemos comunicar que en los mismos días indicados (16, 17 y 18 de Agosto), se realizaron las siguientes actividades:

- Inspección de rastas.
 - Cambio de PAD centradores de rastras.
 - Cambio de válvulas de cono.
- iv) **Una batimetría de la cubeta de agua del Depósito medida cada 15 días corridos. La empresa deberá remitir el informe de batimetría elaborado por la empresa que realiza el levantamiento, adjuntando la correspondiente memoria de cálculo para la obtención de las mediciones de superficie del espejo de agua, volumen del espejo de agua, superficie de relaves depositados, volumen de relaves depositados y deberá informar la profundidad máxima y media del espejo de agua.**

En Anexo Nº1 se adjunta informe de Batimetría del 17 de Agosto 2016.

Fecha Medición:

17.08.2016

Rev. 0.0

Código de Distribución:
Distribución Limitada

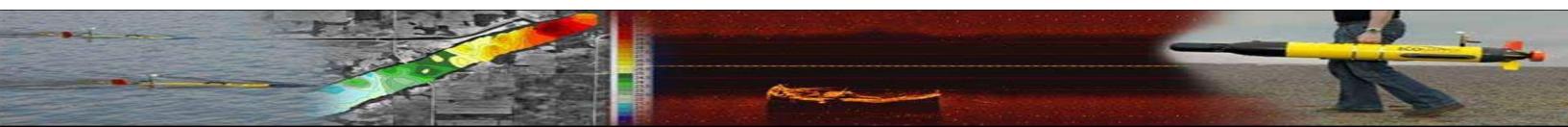


Sierra Gorda SCM

Informe Batimétrico

Minera Sierra Gorda

Elaborado	Revisado	Aprobado
Gabriela Alvarez Jara Ingeniero Geomensor, Analista SIG	Alexander Aillon Torres Ing. Geomensor Jefe Depto. Geomensura	Carlos Prado Cortez Gerente de Proyectos



1 Introducción

El Informe Técnico correspondiente al servicio con fecha 16 al 18 de agosto, presenta los resultados obtenidos del levantamiento batimétrico y el posterior análisis en gabinete, dichas mediciones están enmarcadas en el proyecto "**Servicio Especializados de Topografía, Estudios Batimétricos y Control de Calidad de agua del Depósito de Relave**" N° Contrato **SG.15.CS.040.1**, realizado por Gesecology Chile Ltda.

2 Objetivos

- Realizar mediciones Batimétricas.
- Realizar procesos en gabinete necesarios para la obtención del volumen de agua, superficies y perfiles comparativos para visualizar la dinámica del Depósito.
- Realizar, a través de la Imagen aérea (mediante Drone), Monitoreo y Clasificación Supervisada del Depósito.

3 Procedimiento Operacional

Los trabajos realizados en terreno tuvieron como base el punto Panda para las mediciones.

Estas mediciones corresponden a:

- Puntos de Apoyo para el levantamiento Aerofotogramétrico con el Drone eBee
- Levantamiento topográfico con GNSS, mediante modalidad RTK de los muros MP3, MP4 y Plataforma de acceso a torre.

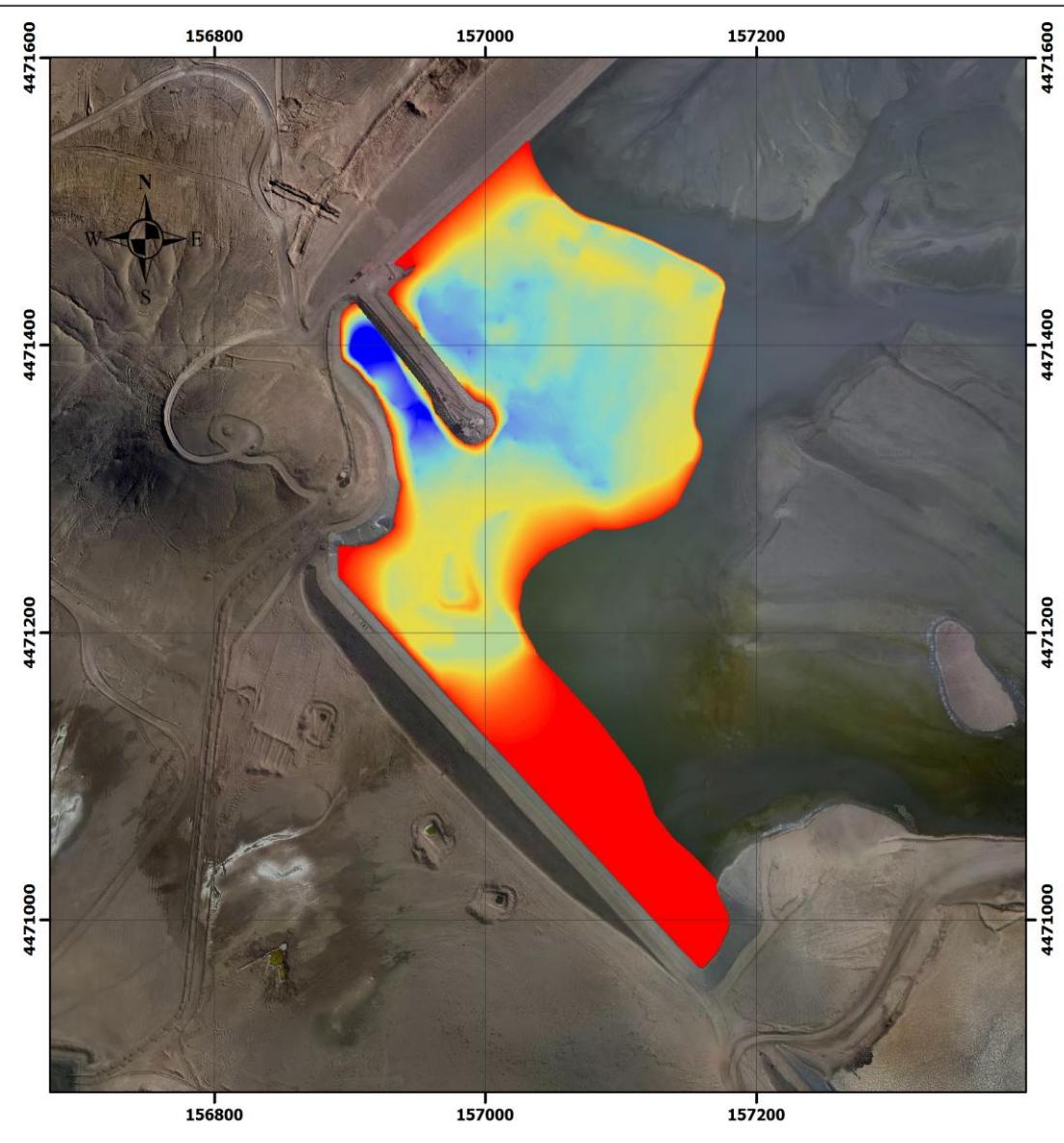
El DEM para este servicio fue generado a partir del procesamiento de las imágenes capturadas mediante el Drone eBee entre el 16 al 18 de agosto 2016.

4 Resultados de la Batimetría

La siguiente tabla contiene los valores obtenidos para el levantamiento realizado el día 17 de agosto del 2016, superficie relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua.

Volumen Total Agua en Cubeta	25.934,87 m ³
Volumen Zona Profunda	22.168,70 m ³
Volumen Zona Baja Profundidad	3.766,17 m ³
Superficie Total Laguna	75.928,31 m ²
Perímetro	1.893,65 m
Cota espejo de Agua (Pelo de Agua)	1.623,93 m.s.n.m
Cota Máxima Profundidad	1.622,80 m.s.n.m
Profundidad máxima espejo de agua	1,13 m
Promedio Profundidad espejo de agua	0,46 m

	Relave Sumergido	Relave Expuesto	Total
Volumen m ³	560.475,81	33.708.371,14	34.268.846,95
Área m ²	75.928,31	4.763.144,58	4.839.072,89

**MAPA DE PROFUNDIDAD
DEPOSITO SIERRA GORDA**

Fecha de Medición: 17.08.2016
Unidad de medida: metros
Sistema coordenado PTL

Escala
1:4000
0 40 80 120 160 200 m

Profundidades
0,90 - 1,13
0,67 - 0,90
0,45 - 0,67
0,22 - 0,45
0,00 - 0,22

Con respecto al volumen de agua vemos una disminución con respecto al último servicio realizado, debido principalmente a la disminución del área que ocupa la laguna dentro del depósito y a la disminución de las profundidades.



Grafico N°1: Variación cota Espejo de agua (msnm)
(Pelo de Agua)



Grafico N°2: Variación volumen de agua.

En cuanto al volumen de relave sigue la tendencia al alza.

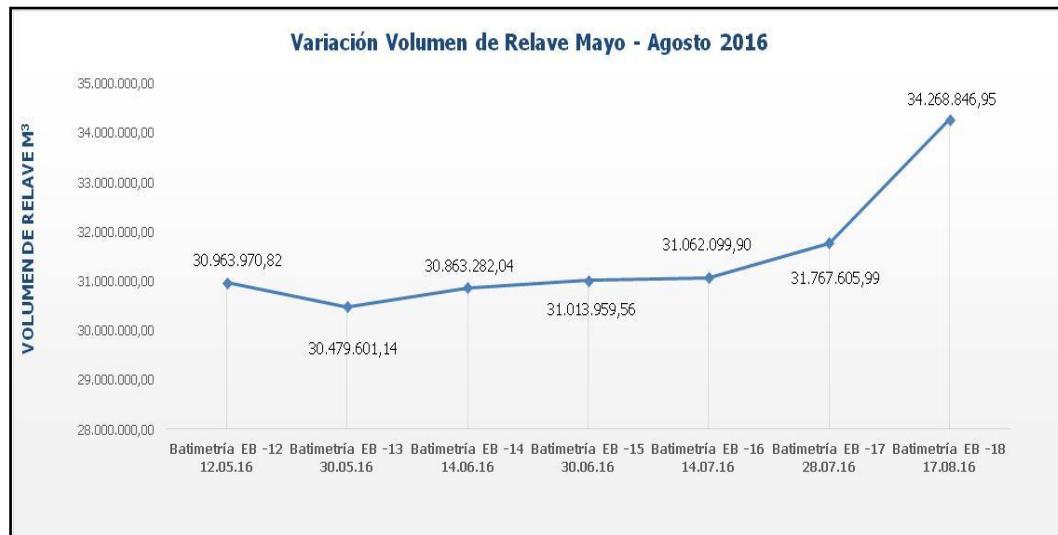


Grafico N°3 Variación volumen de relave.

Numeral 1.1

(iii) Batimetría de la cubeta, Memoria de Cálculo.

Descripción Metodología de cubicación volumen de agua en la laguna del depósito de relaves SG:

La cubicación se realiza mediante software AutoCad Civil 3D (software para diseño de Ingeniería), dicho software realiza la cubicación mediante la comparación de superficies, para lo cual se debe tener definidas dos superficies, en el caso puntual de la cubicación de la laguna, se genera una superficie que corresponde a una superficie plana con cota (elevación), la cual es comparada con otra superficie que se realiza mediante los datos tomados con el AUV (sigla en inglés de vehículo autónomo sumergible) en relación a los datos de profundidad, teniendo estas dos superficies, el software genera la comparación de éstas con lo cual obtiene el volumen total de la laguna.

Elaborado por : Gabriela Alvarez Jara
Ingeniero Geomensor, Analista SIG

Revisado por : Alexander Aillon Torres
Ing. Geomensor, Jefe Depto. Geomensura

Aprobado por : Carlos Prado Cortez
Gerente de Proyecto



Respuesta
Resolución Exenta N°722/2016
Ordena Medida Provisional Que Indica
Resuelvo Segundo, 2.2.1

RESUELVO SEGUNDO:

NUMERAL 2:

2.2.1 Informar el plan y estado de ejecución de obras de las calicatas ubicadas aguas abajo de las piscinas de agua de mar y piscina de agua de fuente externa, indicando ubicación y justificación técnica de la disposición de las mismas. El plan y el informe de estado de ejecución deberán ser remitidos en un plazo de 15 días corridos, contados desde la notificación de la resolución que ordena la medida.

Compañía Minera Sierra Gorda, en adelante SG SCM, realizó la ejecución de dos calicatas en sector de piscinas de agua de mar y de agua de fuente externa. Las calicatas se desarrollaron a lo largo de cada una de estas piscinas y en la dirección del pozo CB-9. Esta ubicación responde al objetivo de recopilar información de terreno para verificar si existen filtraciones de la (s) piscina(s) que pudieran estar influyendo el aumento de nivel del pozo CB-9.

Las calicatas se construyeron con retroexcavadora, entre los días 6 y 13 de agosto 2016. Las características específicas de cada una de ellas se presentan a continuación:

Calicata Piscina Mar:

Ubicación: 20 m de distancia del costado de piscina

Largo: 130 m aprox.

Ancho: 1 m

Profundidad: 4 - 4.5 m

Calicata Piscina Agua fuente externa

Ubicación: 30 m de distancia de costado de piscina

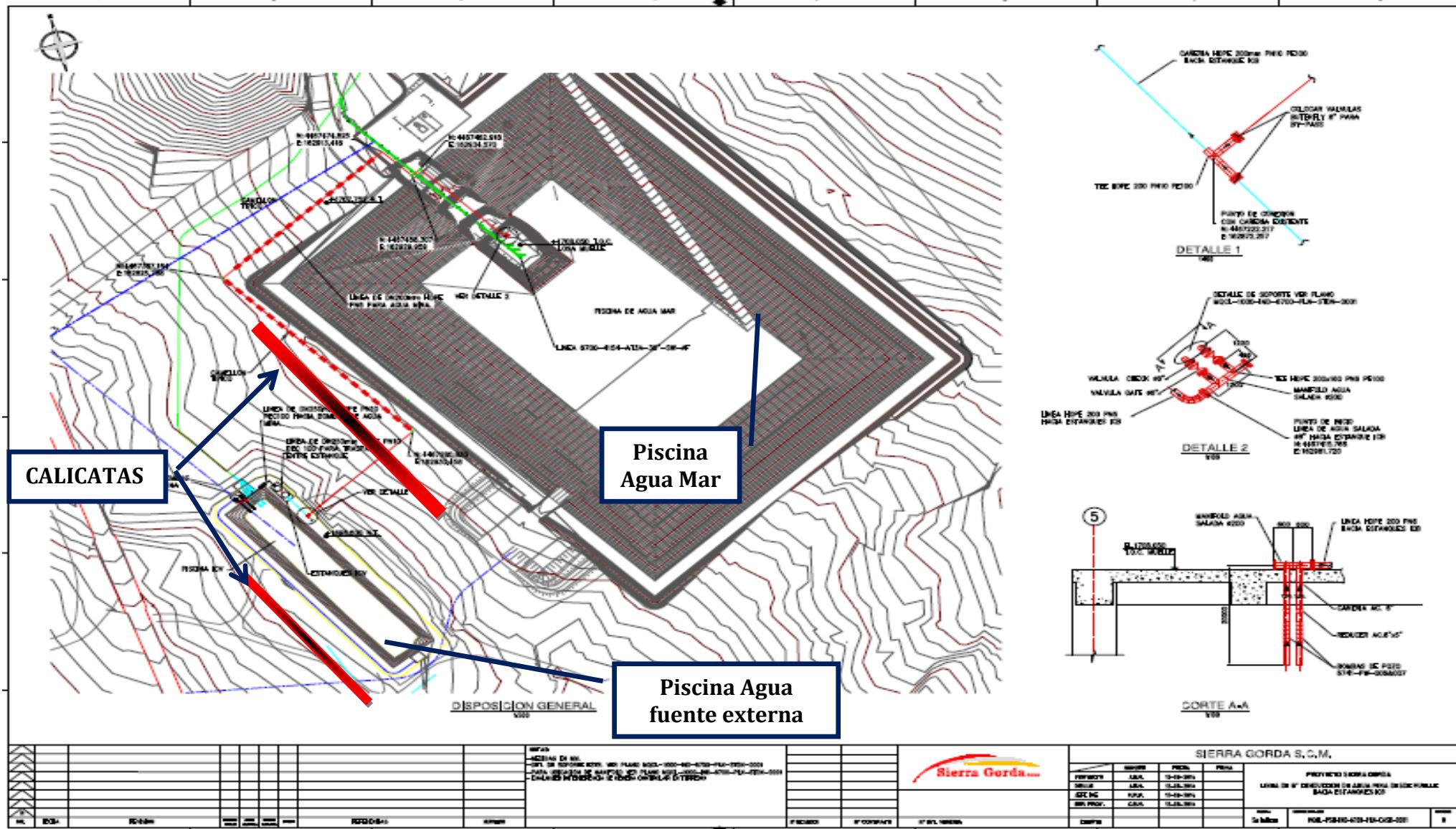
Largo: 50 m aprox.

Ancho: 1 m

Profundidad: 4 - 4.5 m

La Figura N°1, a continuación, se presenta croquis de ubicación de ambas calicatas.

Figura N°1 Croquis ubicación de calicatas de piscina Agua Mar y Fuente externa



Una vez ejecutadas las calicatas, se pudo constatar que ambas se encuentran totalmente secas. Los registros fotográficos siguientes dan cuenta de lo anterior.

Imagen N°1 Calicata piscina agua mar



Imagen N°2: Calicata piscina fuente externa



A partir de la información levantada en terreno, no fue posible confirmar si las piscinas de agua de mar y de fuente externa poseen filtraciones, al menos hasta la profundidad que alcanzan las calicatas 4-4,5 metros.

En virtud de lo anterior, SG SCM continúa desarrollando estudios de geofísica que permitan eventualmente confirmar o bien descartar filtraciones desde las piscinas como causa de incremento en el nivel del pozo CB-9. Detalles de estos trabajos serán presentados próximamente a la autoridad conforme fuera requerido.



09/08/2016 16:10



09/08/2016 16:10



09/08/2016 16:10



09/08/2016 16:10



09/08/2016 16:11



09/08/2016 16:29



10/08/2016 16:33



10/08/2016 16:36



10/08/2016 16:36



11/08/2016 15:41



11/08/2016 15:44



11/08/2016 15:44



12/08/2016 15:44



12/08/2016 15:47



12/08/2016 15:47



13/08/2016 15:50



13/08/2016 15:55



13/08/2016 15:56



14/08/2016 12:25



14/08/2016 12:34



14/08/2016 12:34



15/08/2016 15:12



15/08/2016 15:15



15/08/2016 15:15



16/08/2016 15:57



16/08/2016 16:01



16/08/2016 16:01



17/08/2016 15:55



17/08/2016 15:55



18/08/2016 15:18



18/08/2016 15:18



18/08/2016 15:20



17/08/2016 16:00



19/08/2016 11:06



19/08/2016 11:06



19/08/2016 11:08



20/08/2016 11:07



20/08/2016 11:07



20/08/2016 11:10



21/08/2016 13:31



21/08/2016 13:35



21/08/2016 13:35