



Respuesta

Resolución Exenta N°722/2016

Ordena Medida Provisional Que
Indica

05 de Septiembre 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 22 de Agosto al 4 de Septiembre del 2016. Además, en anexo, se entrega respaldo digital de las fotografías en formato JPEG.

FECHA

REGISTRO FOTOGRÁFICO

22 de Agosto



23 de Agosto



24 de Agosto



25 de Agosto



26 de Agosto



27 de Agosto



28 de Agosto



29 de Agosto



30 de Agosto



31 de Agosto



01 de Septiembre





02 de Septiembre



03 de Septiembre



04 de Septiembre



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 el resumen de volumen de agua recuperada diariamente desde el depósito de relaves.

Tabla 1: Volumen diario de agua recuperada.

Agosto – Septiembre 2016	
Fecha	Agua recuperada m³/día
22-08-2016	16.505
23-08-2016	14.626
24-08-2016	10.987
25-08-2016	27.499
26-08-2016	20.323
27-08-2016	19.561
28-08-2016	4.882
29-08-2016	16.893
30-08-2016	23.094
31-08-2016	18.273
01-09-2016	8.270
02-09-2016	21.456
03-09-2016	15.154
04-09-2016	-
Promedio	16.732

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 16.732 m³/día, equivalente a 193 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.

El día 04 de Septiembre Sierra Gorda SCM realizó una mantención a la planta concentradora, motivo por el cual no se presenta 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;**

En la siguiente Tabla, se entrega resumen de volumen de agua recuperada diariamente desde el depósito de relaves durante el periodo comprendido entre el 22 de Agosto y el 04 de Septiembre de 2016, ambos días inclusive.

Tabla 2: Porcentaje Diario de Sólidos.

Agosto – Septiembre 2016	
Fecha	Porcentaje de Sólidos
22-08-2016	60,0%
23-08-2016	60,0%
24-08-2016	59,0%
25-08-2016	60,0%
26-08-2016	59,0%
27-08-2016	59,0%
28-08-2016	59,0%
29-08-2016	59,0%
30-08-2016	60,0%
31-08-2016	59,0%
01-09-2016	60,0%
02-09-2016	59,0%
03-09-2016	59,0%
04-09-2016	-
Promedio	59,4 %

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 59,4%.

El día 04 de Septiembre Sierra Gorda SCM realizó una mantención a la planta concentradora, motivo por el cual no se presenta información de % de sólidos.

- 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 N°1 se adjunta informe de Batimetría del 31 de Agosto 2016. En el reporte, se puede observar la efectividad de las medidas aplicadas por Sierra Gorda para el manejo de laguna y disminución del volumen de agua en la cubeta del depósito.

En el periodo de análisis, se puede desprender de la batimetría que no existe una laguna sobre la extensión de la cubeta, encontrándose la acumulación de agua sólo en 2 sectores acotados del depósito, los cuales en conjunto registran un volumen de agua que asciende a 4.852 m³ y que corresponde a un 18% del registro anterior (17 de Agosto).

Fecha Medición:

31.08.2016

Rev. 0.0

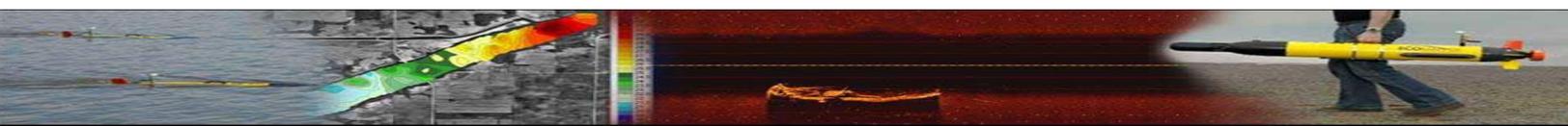
Código de Distribución:
Distribución Limitada



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

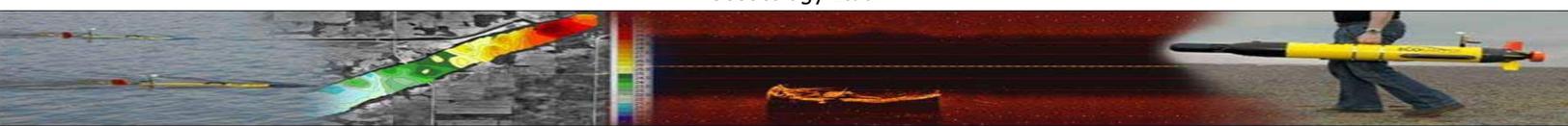


1 Introducción

El Informe Técnico correspondiente al servicio con fecha 31 de agosto al 1 de septiembre, 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 31 de agosto al 1 de septiembre 2016.

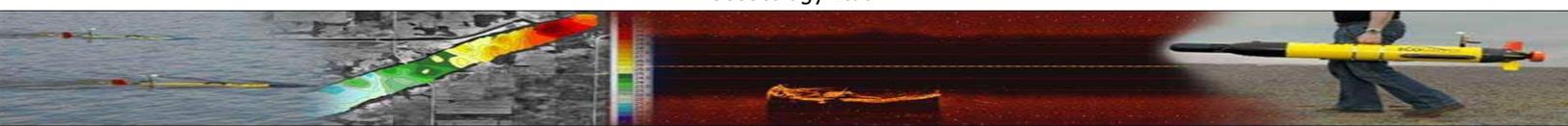
En esta oportunidad se realizó la batimetría a dos sectores, denominado Laguna principal (sector donde se ha realizado históricamente el servicio) y Laguna secundaria ubicada al norte del muro MP2



Imagen N°1: Laguna principal



Imagen N°2 Laguna Secundaria



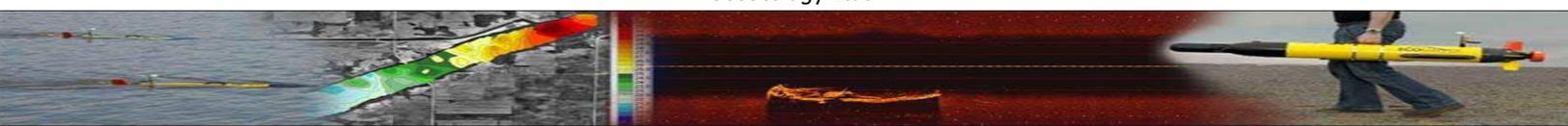
4 Resultados de la Batimetría

La siguiente tabla contiene los valores obtenidos para el levantamiento realizado el día 31 de agosto del 2016, superficie relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua.

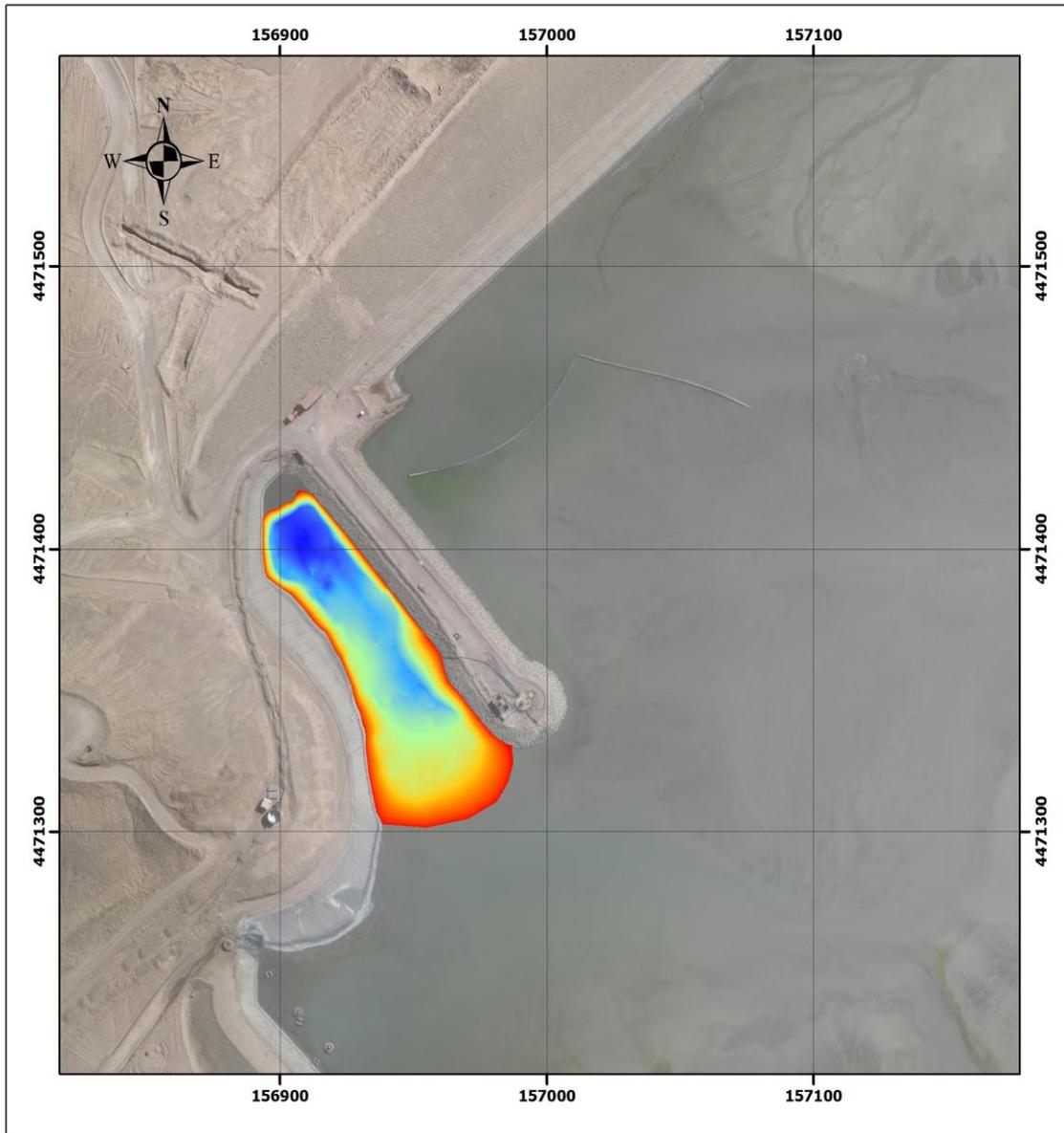
LA GUNA PRINCIPAL	
Volumen Total Agua en Cubeta	1.975,12 m ³
Volumen Zona Profunda	1.584,90 m ³
Volumen Zona Baja Profundidad	390,22 m ³
Superficie Total Laguna	4.620,84 m ²
Perímetro	329,97 m
Cota espejo de Agua (Pelo de Agua)	1.623,66 m.s.n.m
Cota Máxima Profundidad	1.622,74 m.s.n.m
Profundidad máxima espejo de agua	0,92 m
Promedio Profundidad espejo de agua	0,64 m

LA GUNA SECUNDARIA	
Volumen Total Agua en Cubeta	2.877,55 m ³
Volumen Zona Profunda	1.891,12 m ³
Volumen Zona Baja Profundidad	986,43 m ³
Superficie Total Laguna	9.325,07 m ²
Perímetro	419,62 m
Cota espejo de Agua (Pelo de Agua)	1.626,33 m.s.n.m
Cota Máxima Profundidad	1.625,90 m.s.n.m
Profundidad máxima espejo de agua	0,56 m
Promedio Profundidad espejo de agua	0,43 m

	Relave Sumergido	Relave Expuesto	Total
Volumen m ³	26.442,28	35.030.455,90	35.056.898,20
Área m ²	13.945,91	4.854.668,42	4.868.614,33

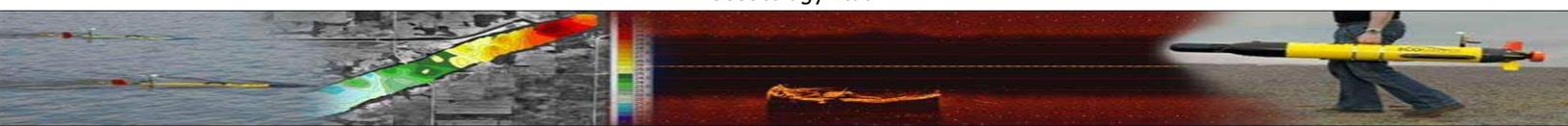
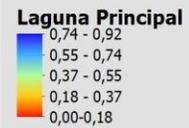
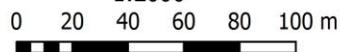


**MAPA DE PROFUNDIDAD
DEPOSITO SIERRA GORDA**

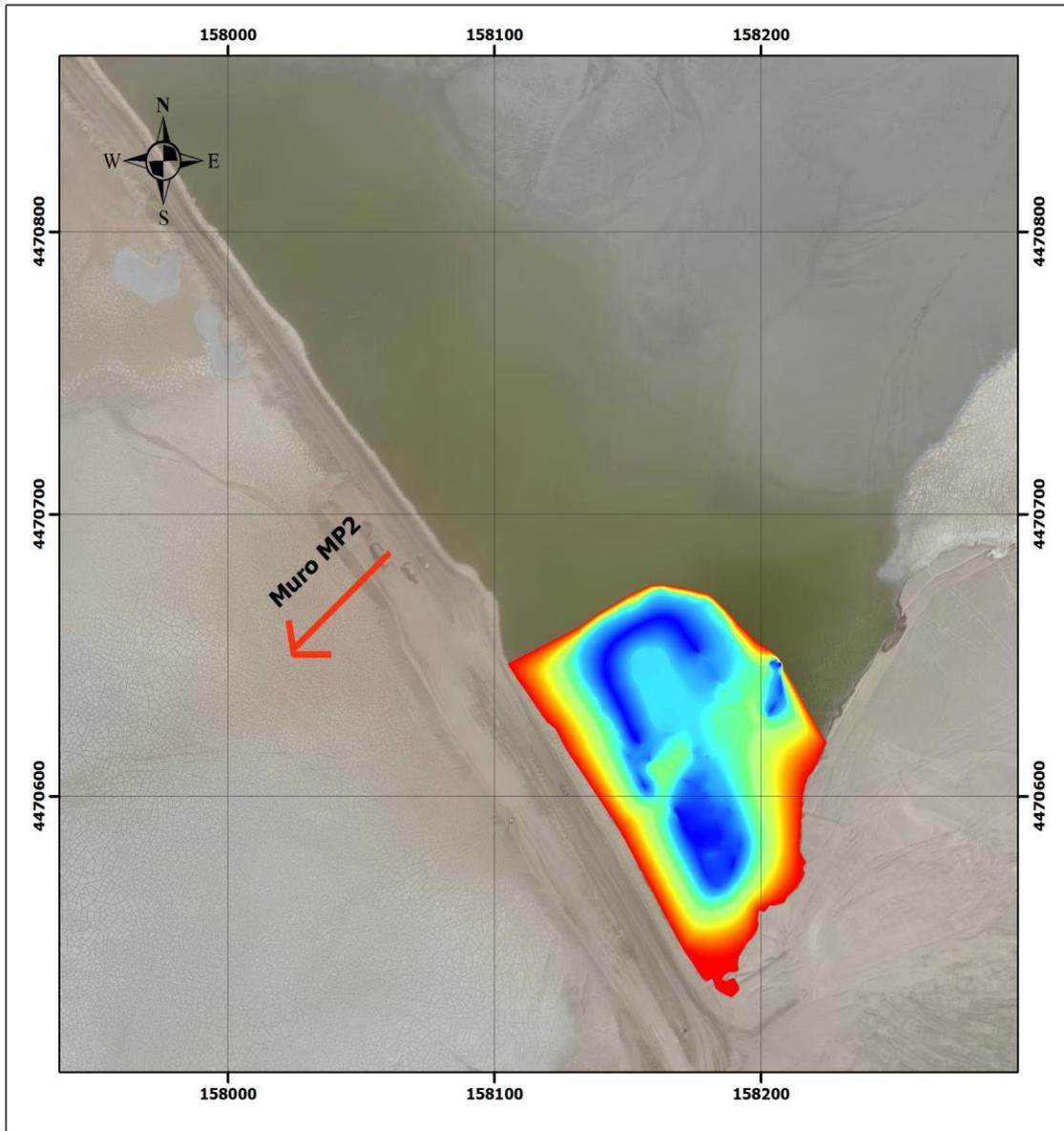


Fecha de Medición: 31.08.2016
 Unidad de medida: metros
 Sistema coordinado PTL

Escala
 1:2000



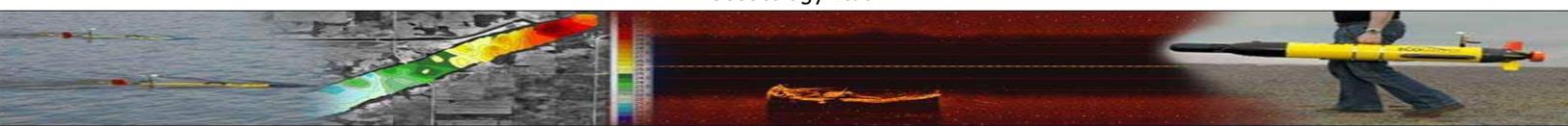
MAPA DE PROFUNDIDAD
DEPOSITO SIERRA GORDA



Fecha de Medición: 31.08.2016
Unidad de medida: metros
Sistema coordinado PTL

Escala
1:2000
0 20 40 60 80 100 m

Laguna Secundaria
0,45 - 0,56
0,34 - 0,45
0,22 - 0,34
0,11 - 0,22
0,00 - 0,11



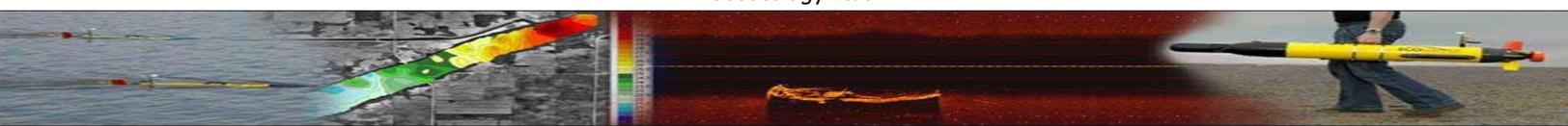
Con respecto al volumen de agua vemos una disminución con respecto al último servicio realizado en el sector denominado Laguna Principal debido principalmente a la disminución del área que ocupa la laguna dentro del depósito y a la disminución de las profundidades. Si consideramos ambas lagunas el volumen total dentro de la cubeta sería de 4.852,67 m³ de agua siendo muy inferior a lo registrado en el servicio pasado.



Grafico N°1: Variación cota Espejo de agua (msnm) (Pelo de Agua)
Referido solo laguna principal



Grafico 2: Variación volumen de agua. (Referido a ambas lagunas)



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

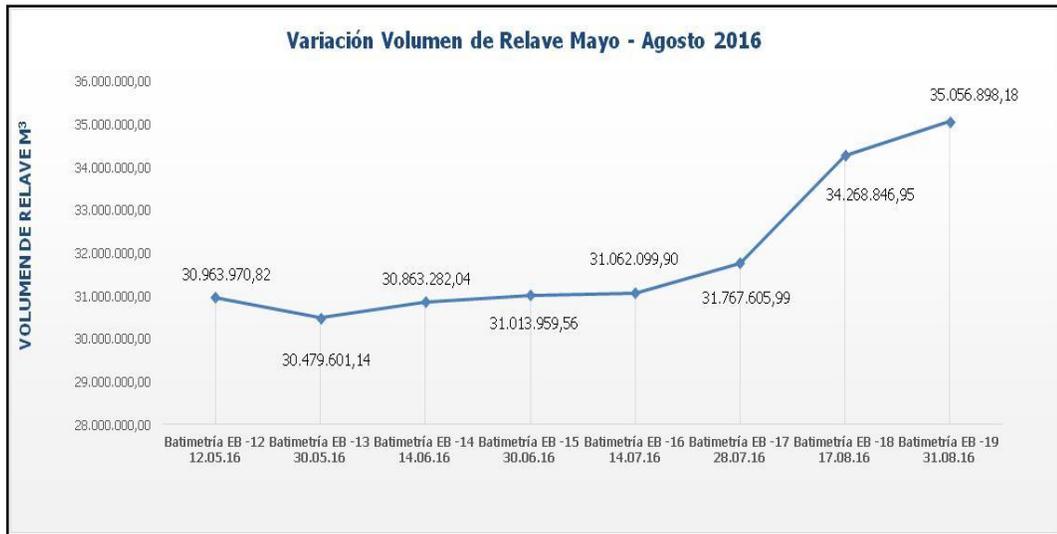
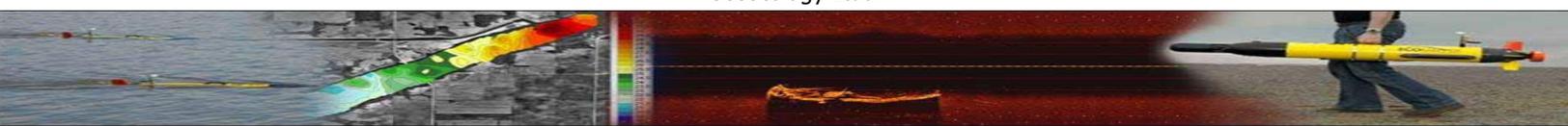


Grafico N°3 Variación volumen de relave.



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