

Santiago, 29 de Febrero 2016  
VPAC-2016-004

**Superintendencia de Medio Ambiente**  
Dominique Hervé Espejo  
Teatinos N° 280, piso 9  
Santiago  
PRESENTE



**Ref.: Resolución Exenta N° 108, de fecha 5 de febrero de 2016 – Segunda Entrega.**

De mi consideración:

En relación a lo ordenado en el Resuelvo Segundo de la referencia, por medio de la presente nos permitimos remitir a Ud., documento consolidado "*Respuestas Complementaria a la Presentada el 22 de Febrero de 2016*" que da respuesta a los requerimientos indicados en numeral 1 y 2 de la mencionada resolución. Asimismo, como parte del documento, se entrega en anexo la siguiente información y antecedentes, los cuales se entregan en formato electrónico en CD de respaldo:

- **Anexo 1:** Medición de porcentaje de sólidos del relave espesado.
- **Anexo 2:** Registro fotográfico del 22 al 28 de febrero de 2016: Superficie espejo de agua en cubeta del tranque de relaves.
- **Anexo 3.** Registro del caudal medio de agua bombeada a nivel diario en m<sup>3</sup>/día.

Sin otro particular, y esperando una buena acogida de los antecedentes, saludamos atentamente a Usted,



**Ana Zúñiga Sanzana**  
Vicepresidente de Asuntos Corporativos y Sostenibilidad  
Sierra Gorda SCM

\_\_\_\_\_

1

2



Respuesta Complementaria a la  
presentada el 22 de Febrero de 2016

Resolución Exenta N°108  
SMA

29 de Febrero 2016

## INFORME TECNICO CONSULTAS SMA

El objetivo de este reporte es complementar las respuestas presentadas a la SMA con fecha 22 de febrero de 2016 referidas al resuelvo segundo de la RE N°108/2016 (medidas provisionales) y respecto de las cuales también se presentó información en “Anexo N°1 Medición porcentaje de sólidos del relave espesado” y “Anexo N°3 Registro del caudal medido de agua bombeada a nivel diario”, del señalado documento.

Resuelvo Segundo

### **Numeral 1.**

#### **Porcentaje Sólidos en Descarga de Relaves.**

De acuerdo a lo solicitado por la SMA se debe depositar relaves cumpliendo, al menos, con el estándar de mayor eficiencia de concentración de porcentaje de sólidos que se ha depositado a la fecha en la operación y que correspondería a 61.7%, según información histórica entregada por el titular.

En relación a esta exigencia y valor aportado a esa autoridad, es importante indicar que este % de sólido es el mayor valor reportado durante la operación de Sierra Gorda SCM, y que corresponde a indicador del mes de Septiembre 2015. Es importante esta aclaración, ya que el porcentaje de sólido del relave depende de variables operacionales como % de arcilla contenida en los relaves, banda granulométrica de los relaves, entre otros elementos, todo lo cual genera una configuración dinámica.

Específicamente, entre los días 16 al 21 de Febrero reportados en nuestro informe anterior, el espesamiento de relaves se vio influenciado por una contingencia en el sistema de accionamiento hidráulico en el levante de la rastra del Espesador N°2, lo que determinó una disminución en el % de sólido en el relave. A partir del día 22 de Febrero se evidencia un incremento en el porcentaje de sólidos alcanzados, lo que se ve nuevamente impactado a partir del día 26 de Febrero cuando la bomba se opera a menor torque. A lo anterior se suma un elevado porcentaje de arcillas presentes. En Anexo N°1 del presente documento se

entrega el registro de valores actualizado y en Anexo N°2 se entrega el registro fotográfico de seguimiento, también a la fecha actual.

Sobre la contingencia señalada, se ha trabaja en un plan de acción para asegurar la continuidad operacional y maximizar la concentración de sólidos en la descarga de relave. Las principales acciones realizadas para mejorar el % de sólidos en la descarga de relaves son las siguientes:

- Definición de parámetros operacionales en cuanto a torque, interface agua clara, dosificación floculante.
- Cambio de floculante utilizado en espesadores, de Kemira estándar a SNF 604 (Modificador Reológico).
- Mejoras en coordinación con metalurgia para control diario de test sedimentación, control Reológico de relaves y arcillas.

## **Numeral 2.**

Reducir el volumen de agua almacenado en la cubeta.

### **Volumen Actual Depósito de relaves.**

De acuerdo a lo solicitado por la SMA, se debe 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. Se solicita cumplir al menos con el estándar de mayor volumen de bombeo de agua desde el tranque y que asciende a 1.326.429 m<sup>3</sup>/mes, equivalente a 42.788 m<sup>3</sup>/día.

En relación a reducir al volumen de agua actual almacenado en la cubeta, cabe tener presente que a Enero de 2016 el volumen almacenado era de 23.047,01 m<sup>3</sup>, según resultados de la última batimetría que se presentó en la respuesta anterior a esta Resolución.

Por otra parte, también cabe considerar la variación histórica del volumen de agua y agua recuperada que, tal como se indicó en nuestra respuesta anterior, se presentan en los Gráfico N°1 y Gráfico N° 2 respectivamente. El Grafico N°1 indica la variación del volumen de agua en laguna desde Enero 2015 a la fecha, alcanzando el máximo nivel en abril del 2015, y evidenciando una significativa reducción a la fecha.

El Gráfico N°2, consistentemente, evidencia la variación de volumen de agua recuperada en la laguna del depósito, alcanzando en el mes de Julio de 2015 la máxima recuperación de 42.788 m<sup>3</sup>/día, equivalente a 1.326.429 m<sup>3</sup>/mes. Sin embargo, esta situación se considera excepcional pues respondió a una contingencia que se produjo por una excesiva y puntual acumulación de agua, es decir, ese volumen sólo es posible recuperarlo en la medida que exista en la cubeta una cantidad tal que lo permita, pero no es un estado permanente, por lo que lo que el volumen actual de agua en la cubeta, genera valores bastantes más bajos de potencial de recuperación consecuente con niveles más bajos de acumulación de agua.

En ese escenario, de acuerdo a la actual realidad operacional, no es posible llegar a un volumen de agua bombeada de 1.326.429 m<sup>3</sup>/mes toda vez que el volumen actual de la cubeta es menor.

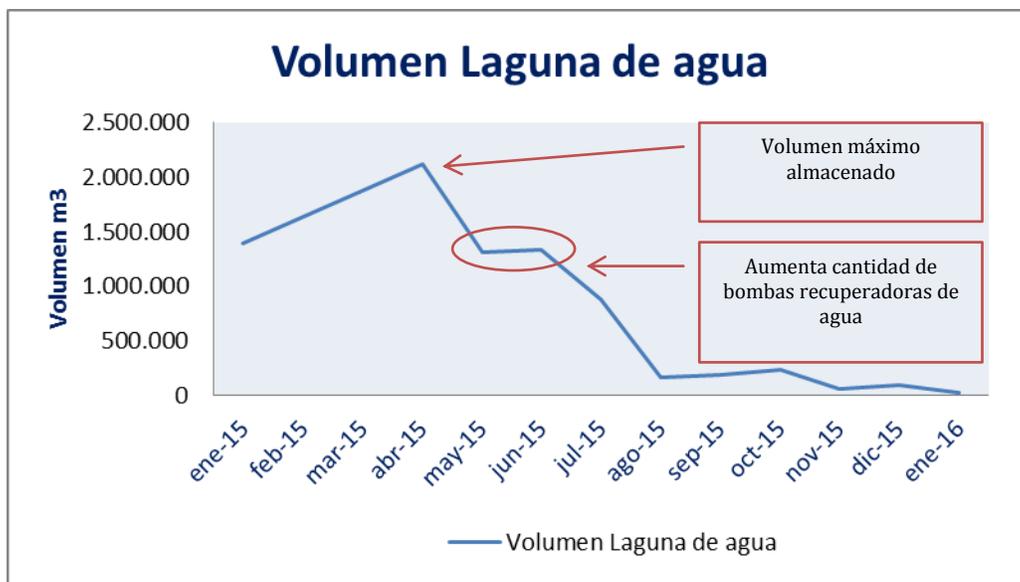


Gráfico N°1 Variación de agua acumulada Año 2015 - 2016.

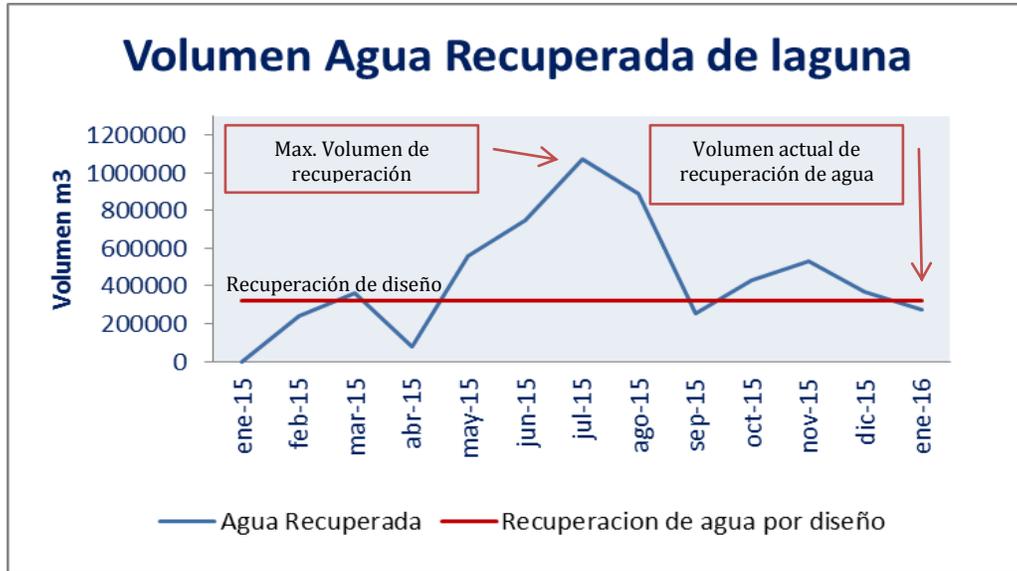


Gráfico N°2 Variación superficie de laguna.

De esta manera, un valor que se debería considerar razonable y como valor de referencia para la recuperación es de 324.000 m<sup>3</sup>/mes ó 125 L/s, según diseño (Gráfico N°2), como promedio mensual.

Como se mencionó anteriormente, debido a la disminución de nivel y volumen de agua en la cubeta, actualmente el sistema de recuperación de agua opera en un promedio de 8 a 12 hr/día con un caudal de 1.000 m<sup>3</sup>/h, lo que se traduce en un volumen de agua recuperada en un rango de 8.000 a 12.000 m<sup>3</sup>/día, que es posible extraer. Esto resulta consistente con los datos de bombeo entregados en el Anexo 3 del presente documento.

Finalmente, y con el objetivo de presentar un panorama general de operación del tranque de relaves, en la Tabla N°3 se entrega un resumen del año 2015 – Enero 2016 con los principales datos operacionales del depósito de relaves asociado a recuperación de agua y % de sólido en el tranque de relaves, y en el Grafico N°3 se muestra la evolución del % de sólidos en la descarga de los Espesadores durante el año 2015 y Enero 2016.

Tabla 1: Resumen Superintendencia Aguas y Relaves

| Mes-año      | Tratamiento tms   | Relaves tms       | Solidos Descarga % | Agua Recuperada m <sup>3</sup> |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|
| ene-15       | 2.521.954         | 2.494.146         | 59,83              | 0                              |
| feb-15       | 1.727.047         | 1.708.940         | 57,93              | 239.617                        |
| mar-15       | 2.263.944         | 2.239.137         | 58,29              | 358.971                        |
| abr-15       | 2.295.347         | 2.271.037         | 59,08              | 80.282                         |
| may-15       | 2.668.030         | 2.662.136         | 59,66              | 560.561                        |
| jun-15       | 2.748.142         | 2.727.528         | 57,58              | 749.273                        |
| jul-15       | 2.748.698         | 2.711.749         | 60,55              | 1.069.372                      |
| ago-15       | 2.118.041         | 2.086.855         | 61,70              | 887.094                        |
| sep-15       | 2.580.726         | 2.541.883         | 60,81              | 254.538                        |
| oct-15       | 3.029.194         | 2.984.364         | 61,19              | 428.384                        |
| nov-15       | 3.013.630         | 2.977.580         | 60,34              | 530.784                        |
| dic-15       | 2.803.138         | 2.762.329         | 60,56              | 366.842                        |
| ene-16       | 3.147.031         | 3.104.067         | 61,16              | 227.387                        |
| <b>TOTAL</b> | <b>33.664.922</b> | <b>33.271.751</b> | <b>59,90</b>       | <b>5.753.105</b>               |

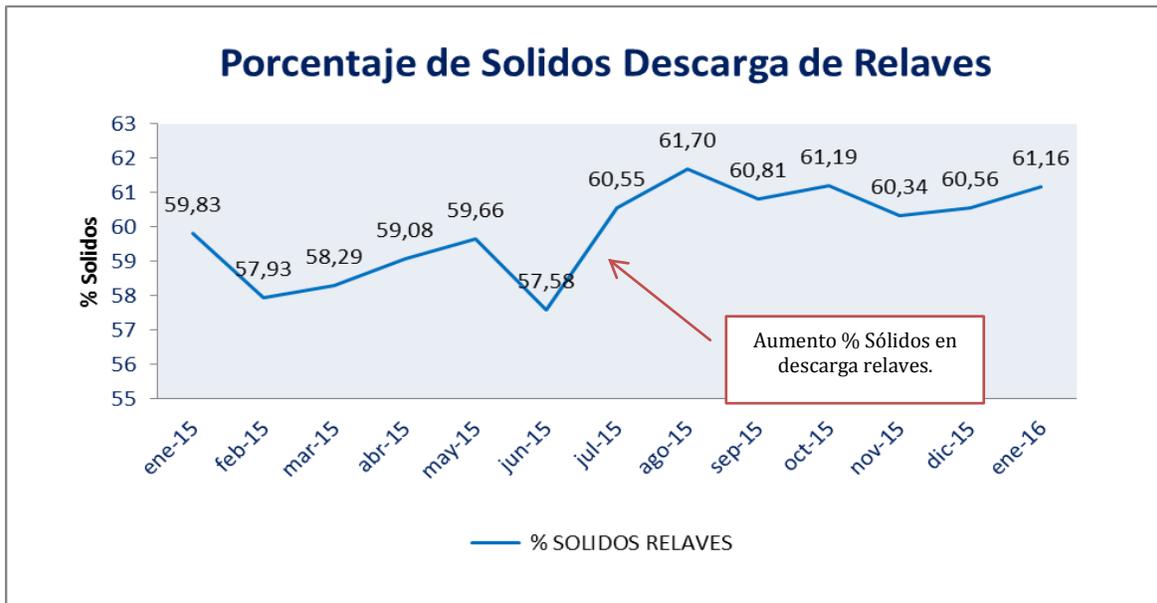


Gráfico N°3: Sólidos Descarga Espesadores.