



## **ANEXO 6.4**

### **MINUTA TECNICA AJUSTE PROGRESIVO DEL PORCENTAJE DE CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS EN LAMAS CARGO N°6, RES. EX. N°1 / ROL D-018-2019**

**ELABORADO POR  
SCM MINERA LUMINA COPPER CHILE**

**Versión 0**

**JULIO, 2019**

---

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ANTECEDENTES Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN.....	3

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1. Tonelaje diario procesado en la Concentradora entre el 1 de diciembre de 2014 y 30 de abril de 2019 .....	4
Figura 2-2. Media móvil a 30 días de la producción de concentrado de Cu y Mo .....	5
Figura 2-3. Media móvil a 30 días de la producción de concentrado de Cu y Mo .....	5
Figura 2-4. Porcentaje de sólidos de lamas en los espesadores.....	6

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Promedio mensual mínimo del porcentaje de sólidos .....	7
--	---

## 1. INTRODUCCIÓN

Con fecha 19 de febrero de 2019, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) formula cargos en contra de SCM Minera Lumina Copper Chile (SCM MLCC), mediante la Res. Ex. N°1/Rol D-018-2019. En este contexto, SCM MLCC ha presentado un Programa de Cumplimiento (PDC), en el cual se incluyó la documentación técnica necesaria para dar soporte al programa.

Ante lo anterior, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) mediante Resolución Exenta N° 4/Rol D -018-2019 de 25 de junio de 2019 realiza observaciones al PdC presentado, y en específico para el Cargo N° 6 indica en el Considerando N° 85 lo siguiente:

*“Al respecto, se hace presente que mediante Carta MLCC VPSAC N° 97/2018, de 05 de octubre de 2018, la propia Empresa indicó lo siguiente: "Con respecto a los valores de Concentración de Sólidos {Cp} de las lamas conducidas a la Brea, estos valores se han incrementado de manera importante a partir de la segunda mitad del año 2017, alcanzando valores mayores a 56%, pero que aún se mantienen bajo el valor 60% aprobado por el SERNAGEOMIN en resolución N° 2145/2018. Esto se debe a que la Planta Concentradora aún no ha logrado estabilizar los niveles de tratamiento por lo que se espera que una vez que esté operando en forma estable y continua, se alcancen los valores de Cp de diseño en forma permanente." (énfasis agregado). En consecuencia, el compromiso de 60% hacia el quinto año -e incluso antes, por disposición del organismo sectorial- era conocido por parte de esta, habiendo incluso identificado desde 2018, el sector de la Planta en que podrían realizarse estas mejoras. En relación a lo anterior, se requiere que la empresa de cuenta de la capacidad en que se encuentra operando la concentradora (en unidad kptd) y los niveles de producción de cobre y molibdeno, según lo especificado en el considerando 4.2, numeral 11.7, letra b.1, de la RCA 13/2010, a fin de tener un escenario completo de la operación de la concentradora en la actualidad”.*

De esta forma, la presente Minuta Técnica contiene la información y análisis que permiten hacerse cargo del considerando antes expuesto.

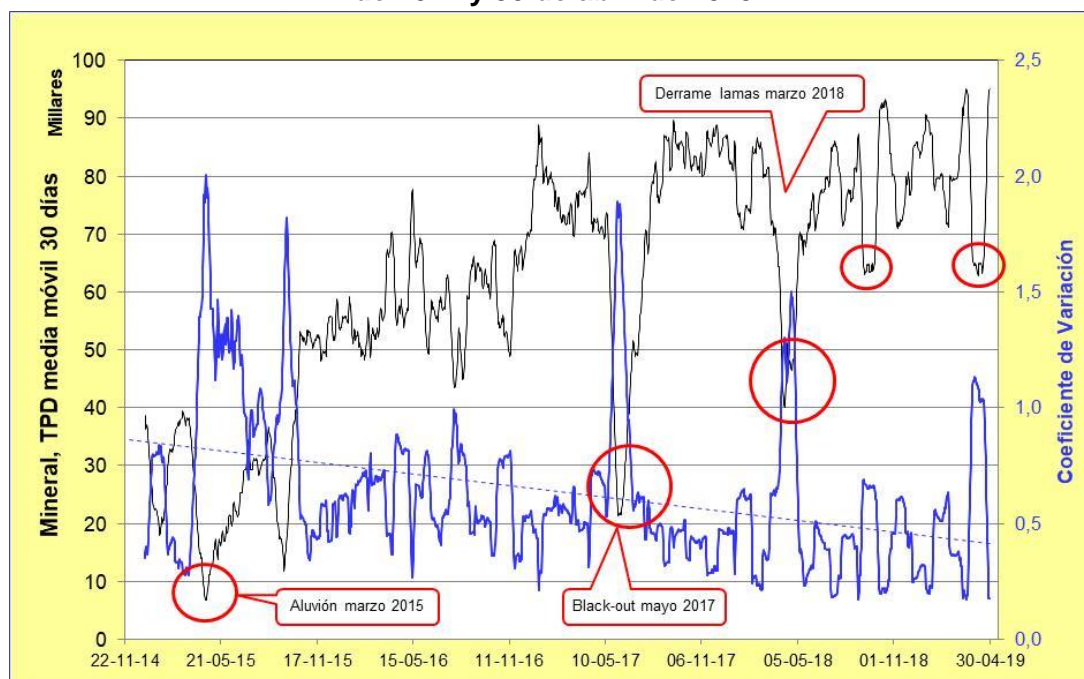
## 2. ANTECEDENTES Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

El tratamiento de minerales en una concentradora es un proceso que puede tener alta variabilidad debido a la heterogeneidad de los minerales, al requerimiento de mantenciones periódicas que obligan a detener la planta y, en el caso particular de Caserones, a que el mineral proviene de un máximo de dos frentes de carguío en la mina y todo el mineral es procesado en una sola línea de producción representada por el molino SAG.

Por lo tanto, en Caserones no existe la posibilidad de reducir la variabilidad distribuyendo minerales de distintas características o programando mantenciones alternadas entre varias líneas de producción. Adicionalmente, las condiciones climáticas introducen, en el caso de Caserones, un efecto adicional sobre la variabilidad del proceso no habitual en otras faenas mineras.

En la siguiente figura se presenta la media móvil a 30 días del tonelaje diario procesado en la Concentradora entre el 1 de diciembre de 2014 y el 30 de abril de 2019. Se puede observar que existe una tendencia a reducir la variabilidad (medida como el Coeficiente de Variación = desviación estándar / promedio), pero que es muy lenta por los factores mencionados.

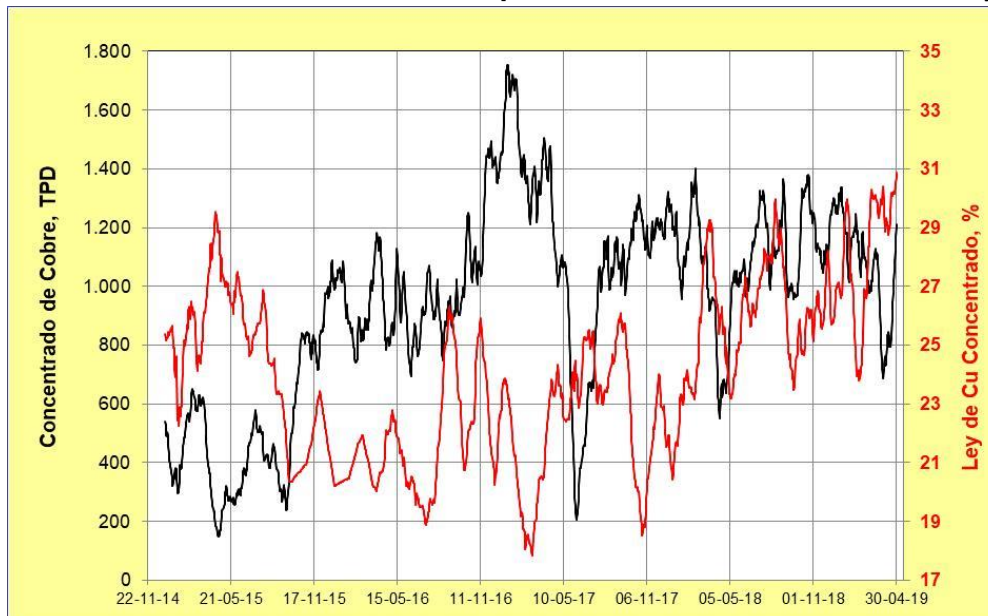
**Figura 2-1. Tonelaje diario procesado en la Concentradora entre el 1 de diciembre de 2014 y 30 de abril de 2019**



Fuente: SCM Minera Lumina Copper Chile.

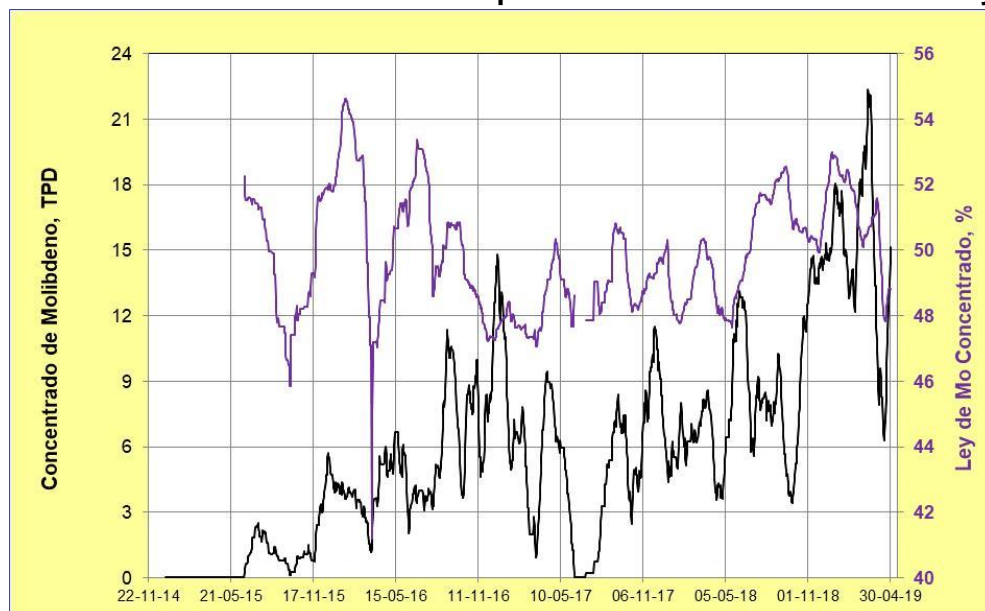
Desde el punto de vista de la producción, la variabilidad se incrementa ya que a los factores mencionados se agrega la variabilidad en las leyes de Cu y Mo en el mineral y la de los procesos de flotación en los circuitos de la Planta Concentradora y Planta de Molibdeno. Las siguientes dos figuras ilustran este efecto al graficar la media móvil a 30 días de la producción de concentrado de Cu y Mo.

**Figura 2-2. Media móvil a 30 días de la producción de concentrado de Cu y Mo**



Fuente: SCM Minera Lumina Copper Chile.

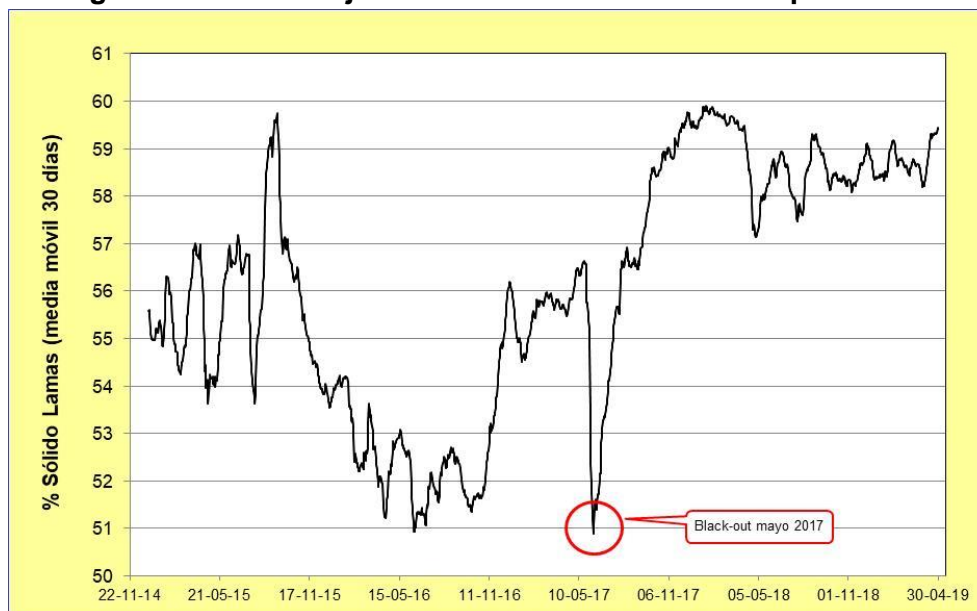
**Figura 2-3. Media móvil a 30 días de la producción de concentrado de Cu y Mo**



Fuente: SCM Minera Lumina Copper Chile.

La alta variabilidad en el tratamiento de minerales explica en gran medida las dificultades que existen para mantener un porcentaje de sólido estable en los espesadores de relaves, lo cual se puede observar en la siguiente figura. A pesar de esta variabilidad, a partir del año 2017, y luego del black-out de mayo 2017, se ha mantenido un porcentaje de sólidos por sobre 55% (desde agosto de 2017 específicamente).

**Figura 2-4. Porcentaje de sólidos de lamas en los espesadores**



Fuente: SCM Minera Lumina Copper Chile.

En el año 2018 y 2019, el porcentaje de sólido se mantuvo principalmente entre 57% y 59%, manteniendo un grado de variabilidad de  $\pm 1\%$  aproximadamente.

Si bien es posible mantenerse en la sección alta del rango de espesamiento 55-60%, la variabilidad no se puede eliminar completamente porque es intrínseca al procesamiento en plantas con molienda SAG y con las condiciones propias de Caserones. Cabe señalar que esta variabilidad, que no se puede predecir, puede resultar que en un mes (considerando que es el período que usa SMA para evaluación de cumplimiento) producto de algunos días puntuales, el porcentaje de sólidos promedio alcanzado se mueva hacia la sección más baja del rango.

Por otra parte, el aumento en el porcentaje de sólido es en sí una variable de interés de la empresa pues tiene ventajas económicas al reducirse el costo de bombeo de agua recuperada desde el depósito de lamas en la quebrada La Brea hacia el sector plantas

ubicadas en una cota más de 1.000 m superior. Asimismo, cabe señalar que un menor contenido de sólidos no afecta el balance de agua ni las infiltraciones ya que el flujo adicional de agua que llega al depósito es retornado por el sistema de agua recuperada que tiene capacidad suficiente para absorber estas fluctuaciones, permitiendo controlar el volumen de la laguna en el depósito.

Por lo anterior, un plan de incremento gradual razonable del promedio mensual mínimo del porcentaje de sólidos se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 2-1: Promedio mensual mínimo del porcentaje de sólidos**

Período	% Sólidos
Mes 01-12	58,0
Meses 13-24	58,5
Meses 25-35	59,0
Mes 36	60,0

Fuente: SCM Minera Lumina Copper Chile.

En el Apéndice A se adjunta archivo "Datos Concentración de sólidos.xlsx" con los datos con que fueron contruidos los gráficos.

### **3. APÉNDICE**

#### **APÉNDICE A: DATOS OPERACIONALES.**