

## CAPÍTULO 8

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados mostrados en el documento, se llega a las siguientes conclusiones:

**Primera.** Las características volumétricas y de densidad de sólidos que muestra el material inalterado más consolidado son poco usuales en suelos granulares finos, con pesos volumétricos de  $2.4 \text{ t/m}^3$  y densidad de sólidos de 3.4.

**Segunda.** De acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad, si se continúa el crecimiento de la cortina con el método que se viene utilizando, sin aplicar una protección “aguas abajo” de la cortina, la estructura será inestable cuando se supere la cota 1839.

**Tercera.** Considerando la propuesta 3 de arroje con enrocamiento, el depósito para jales será estable hasta la cota 1911, aunque a partir de la cota 1903 no cumpla con la recomendación de MOC de CFE de 1993, respecto a los valores mínimos recomendables para los factores de seguridad en condiciones estáticas y dinámicas.

**Cuarta.** Considerando la propuesta 3 de arroje con enrocamiento, el depósito para jales almacenará hasta la cota 1911  $4.35 \text{ Mm}^3$  de jal y la cantidad de material requerido para el arroje con enrocamiento será de  $1.63 \text{ Mm}^3$ .

**Quinta.** De acuerdo con el punto anterior la vida operativa del depósito a partir del incremento en la producción hasta 2500 toneladas diarias (mediados de 2012) será de 6.5 años.

**Sexta.** La altura máxima de la cortina será de 168 m, con espesores de jal de hasta 106 m, el ancho de la cortina en su base es de 12.5 m y en la corona de 390 m. El área que ocupará el depósito de jales hasta la elevación 1911, será de 17.4 hectáreas.

**Séptima.** Ya que se cuenta con un proyecto del depósito para jales, es conveniente ajustarse a él, elaborando un plan mensual del crecimiento del depósito, especificando tiempos, incremento de la altura del talud, tonelaje almacenado y cantidad de material de enrocamiento necesario. Esto nos ayudará a comparar lo planeado con lo real, a tomar decisiones operativas con bases bien fundamentadas y a controlar los costos del almacenamiento de jales.

**Octava.** El almacenamiento de los jales debe llevarse a cabo de una manera ordenada y planeada, con la finalidad de construir un depósito estable a largo plazo, para lograrlo es importante que los equipos de diseño y operación estén coordinados.

De acuerdo a los resultados mostrados en el informe, se hacen las siguientes recomendaciones:

**Primera.** Llevar un control permanente de los piezómetros que se tienen instalados y de la presión en los puntos de medición del túnel y elaborar un modelo de comportamiento del agua alojada en la masa de suelo.

**Segunda.** Colocar referencias superficiales sobre la cara “aguas abajo” sobre el eje que define el corte A-A' y a la altura de cierre, a una distancia máxima entre cada referencia de 30 m en el sentido A-A' y 40 m en el sentido ortogonal a éste.

**Tercera.** Considerar la colocación del enrocamiento de tal forma que se busque la mayor densidad de éste, para obtener el comportamiento mecánico más favorable.

**Cuarta.** Es deseable que desde ahora se considere el diseño del vertedor de excedencias.

**Quinta.** Recordar que el depósito de jales no debe usarse para el almacenamiento de agua, el nivel del estanque debe mantenerse a un mínimo, ya que entre más alto esté el nivel del estanque mayor será la carga hidrostática y menor el factor de seguridad.

**Sexta.** Tratar de que el agua que fluye hacia el sistema decantador drenante (alcantarilla y torre de decantación) no contenga sólidos en suspensión.

**Séptima.** Reservar una zona alterna para el depósito de jales para caso de emergencia.

**Octava.** Deberá conocerse el tonelaje diario y anual máximo, los aumentos esperados, la granulometría y peso volumétrico del jal a depositar para ir corroborando el proyecto.