

**CARGO**

INGEMMET Presidencia del Consejo Directivo <b>RECIBIDO</b>	
09 AGO. 2016	
FIRMA	HORA
	12:47

**INFORME N° 069 -2016-INGEMMET/DGAR**

Al : Ing. Susana Vilca Achata  
Presidenta del Consejo Directivo - INGEMMET

Asunto : Estabilidad de las laderas del cerro "Tamboraque"

Ref. : 1) Informe "Evaluación geológica del área afectada por el deslizamiento de tierras en Tamboraque". INGEMMET 2008  
2) Oficio N°1629-2016-MEM-DGAAM/DGAM  
3) Oficio N°014-2916-INGEMMET/DGAR

Tengo a bien dirigirme a usted, para remitir a usted el informe referente a la consulta sobre la estabilidad geológica de las laderas del cerro "Tamboraque", solicitada por el Director General de Asuntos Ambientales Mineros del MEM.

Al respecto, ponemos a consideración lo siguiente:

1. El informe de la referencia 1), fue presentado en setiembre de 2008. En este, se recomiendan cinco aspectos principales:

a. *El drenado del cuerpo del deslizamiento es primordial para la estabilización del área inestable: drenaje superficial y subterráneo. Se debe realizar de acuerdo al mapa hidrogeológico presentado.*

En el informe se recomendó como prioridad el drenaje como actividad prioritaria.

b. *Los resultados de los análisis demuestran que, si eliminamos, tanto el relave antiguo como el recrecimiento, el talud mejora en estabilidad, inclusive en casos de sismos.*

Opción 1

c. *Se puede mejorar la estabilidad del talud con el relave antiguo, siempre y cuando se realicen obras de estabilización como contrafuertes y/o densificación de las arcillas.*

Opción 2

d. *Eliminar las tuberías que salen del reservorio de la Comunidad de San Antonio, hacia el área del deslizamiento o zona inestable. Una vez eliminados, el reservorio puede ser usado, con riego tecnificado, en otras áreas al NE de la zona de estudio (Chucllapampa y Sococochoa).*

Recomendación que refuerza la recomendación a.

e. *Es importante continuar con el monitoreo topográfico, piezométrico e inclinometría en el área del deslizamiento. Este debe ser permanente en el tiempo, inclusive después de realizar las obras de estabilización recomendadas.*

Este punto refuerza la recomendación de la opción c.

2. De lo anterior, el informe realizado recomienda básicamente dos alternativas para la estabilización del cerro Tamboraque:

- 1) Eliminar totalmente los relaves (recomendación b.) y;
- 2) Mejorar la estabilidad del cerro Tamboraque realizando obras de estabilización (recomendación c.), en el que destaca el drenaje del cuerpo del deslizamiento (recomendación a.) y el monitoreo permanente del área del deslizamiento (recomendación e.). Así como también recomendaciones respecto al riego agrícola (recomendación d.)

3. En octubre del 2008, el Comité de Crisis Emergencia del Cerro Tamboraque, liderado por INDECI, informa sobre las acciones realizadas luego de los informes técnicos de las instituciones competentes (INGEMMET, UNI):

- A. DRENAJE SUPERFICIAL: A cargo del GORE Lima y supervisado por el MINAG – PERPEC.
- B. ACCIONES SOBRE EFECTOS SOCIO – ECONÓMICOS: Con autoridades y pobladores de las áreas agrícolas involucradas, realizado por la Compañía Minera San Juan – CMSJ, GORE Lima y MINAG.
- C. MONITOREO: A cargo de OSINERGMIN. Con trabajos de monitoreo topográfico, instalación de piezómetros, e inclinómetros
- D. ACTIVIDADES DE LA CMSJ: que incluyen la paralización de operaciones (mina planta y recrecimiento de relaves), monitoreo subterráneo y superficial, investigaciones geotécnicas, obras de drenaje subterráneo, descarga de relaves y propuesta de estabilización del deslizamiento (contrafuerte).
- E. OBRAS DE ESTABILIZACIÓN EN EJECUCIÓN:
  - Construcción de depósito auxiliar sur para el relave en caso de requerirse descarga súbita.
  - Obras de drenaje en el pie del deslizamiento
  - Obras preliminares para la habilitación del nuevo depósito de relaves en Chinchán.
  - Descarga temporal de relaves al depósito auxiliar Sur.
- D. COSTOS: Se presentan también los costos para la estabilización del cerro Tamboraque.

ACTIVIDAD	COSTO (US\$)	TIEMPO
Construcción de contrafuertes y drenajes	4'800,000	10 meses
Traslado de relaves	11'840,000	19 meses

Fuente: Informe del Comité de Crisis Emergencia del Cerro Tamboraque del 23 de octubre de 2008. Anexo 1

4. En los informes "Actualización de la evaluación de la estabilidad física del cerro Tamboraque y "Actualización de la Interpretación del Monitoreo Inclinométrico del Cerro Tamboraque", preparados por SVS Ingenieros SAC, a solicitud de CMSJ, hacen notar que los desplazamientos del terreno acumulados al 31/03/12 en la ladera inferior del cerro Tamboraque, desde que se implementaron las medidas de estabilización (drenaje subterráneo), son muy pequeños, y que la velocidad de éstos se ha reducido significativamente con el tiempo; se resalta igualmente la no presencia o aparición de nuevas grietas en el depósito de relaves ni en los terrenos adyacentes a éste. Estos resultados del monitoreo inclinométrico son consistentes con los resultados de los análisis

de estabilidad física obtenidos a junio de 2011. Se concluye que para condiciones de análisis estáticos la ladera inferior del cerro Tamboraque se presenta actualmente estable.

La empresa muestra a partir de datos pluviométricos de la estación Río Blanco (precipitaciones máximas en 24 horas), cercana al área de estudio, un análisis de lluvias extremas para un periodo de recurrencia de 500 años. Obtiene valores de precipitación extrema en 24 horas iguales a 33,1 mm. Igualmente, aplicando el método de Dyck & Peschke se evaluó la intensidad máxima en la cuenca de estudio, la cual resultó ser igual a 4.6 mm/hr. Los valores obtenidos no muestran una evaluación de influencia en caso de producirse dichas lluvias extremas calculadas.

Otro aspecto importante evaluado, es el aforo de caudales de agua evacuada por el túnel de drenaje, flujo que últimamente oscila entre 3 y 4 m<sup>3</sup>/día. Los valores registrados demuestran una influencia muy pequeña del periodo estacional de lluvias respecto al drenaje aforado en estiaje. La mayor cantidad de agua aforada se registró desde el 20/05/09 hasta finales del año 2009, con un aforo máximo de 87 m<sup>3</sup>/día durante la etapa de construcción del túnel, así como valores sostenidos de aforo que oscilaron entre 5 y 12 m<sup>3</sup>/día.

Se recalca, que la empresa minera NYRSTAR CORICANCHA S.A. (antes Compañía Minera San Juan (Perú) S.A.) está cumpliendo técnica y operativamente con el monitoreo geológico-geotécnico del área afectada por deslizamiento. Incluye además en su informe la evaluación geofísica de peligro sísmico elaborada por un reconocido especialista.

5. En relación al segundo punto del Oficio N°1629-2016-MEM-DGAAM/DGAM, en febrero de 2016, se revisa el informe: "Ingeniería de detalle para el cierre de los depósitos de relaves N° 1, 2 y la extensión sur de Tamboraque U.M. Coricancha", elaborado por SKR Consulting para Nyrstar Coricancha S.A.

En este informe se destaca, como se mencionó en el documento de la referencia 3), los siguiente:

- a. Los factores de seguridad, obtenidos en el análisis de estabilidad física, superan los factores mínimos permisibles establecidos por la normatividad vigente. Por lo tanto, de acuerdo a estos, **"la configuración geométrica proyectada es estable"**.
- b. En el análisis dinámico de deformaciones se concluyen que: **"las deformaciones que podrían producirse en el caso de la ocurrencia del Máximo Sismo Creíble (Maximum Credible Earthquake - MCE), no comprometerían la integridad física del depósito de relaves 1 y 2, en el corto y largo plazo, debido a que éstas se encuentran en la Categoría de Daño Tipo I, con desplazamientos menores a 0.10 m"**.
- c. Los registros de inclinómetros del monitoreo de desplazamientos del terreno asociados a la desestabilización de la ladera inferior del cerro Tamboraque, tanto a nivel de la superficie del terreno como en profundidad señalan niveles bajos y estabilización del deslizamiento.
- d. Mencionan también al estudio elaborado por SVS (2014), que concluyó que: **"el remanente de relaves de dichos depósitos es físicamente estable y que efectuar el retiro de la totalidad de los relaves sería"**

***contraproducente para la estabilidad de la ladera inferior del cerro Tamboraque. Recomienda minimizar el uso de agua de riego en la ladera media inferior del cerro Tamboraque, continuar con el monitoreo geotécnico del área que fue afectada e iniciar los trabajos de cierre del remanente de los depósitos de relaves N° 1 y 2.***

Recomendaciones realizadas también por nuestra institución

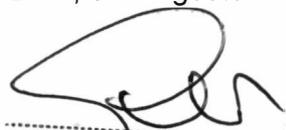
6. INGEMMET, por intermedio de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, en el Oficio N°014-2916-INGEMMET/DGAR, se menciona la importancia de la continuación del monitoreo geotécnico actual y la implementación del monitoreo post cierre en temas de estabilidad física, estabilidad geoquímica, hidrogeológica y biológica. Recomendaciones básicas a implementar para mantener la estabilidad de la relavera

Se adjunta (Anexo 2) el informe presentado por la empresa NYRSTAR CORICANCHA S.A. "Actualización del monitoreo geotécnico de la ladera inferior del cerro Tamboraque", al 14 de julio del 2016, realizado por SRK Consulting (antes SVS Ingenieros S.A.)

De lo expuesto, esta Dirección considera que los trabajos realizados, desde el año 2008 a la actualidad, en el área de estudio, confirman la estabilidad actual del cerro Tamboraque, de acuerdo a la recomendación 3. del estudio de la referencia 1).

Es todo cuanto tengo que informar a usted.

Lima, 8 de agosto del 2016



Ing. LIONEL FIDEL SMOLL  
DIRECTOR  
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico  
INGEMMET

LFS/lmv.