



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

Centro Nacional de Estimación,
Prevención y Reducción del
Riesgo de Desastres - CENEPRED

CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN
DEL RIESGO DE DESASTRES

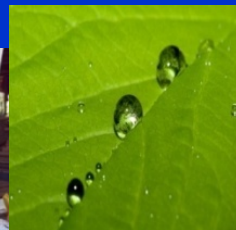
CENEPRED

DIRECCION DE GESTION DE
PROCESOS

SUB DIRECCIÓN DE GESTION DE LA
INFORMACIÓN

INFORME TECNICO N° 029SGI

“GESTIÓN CORRECTIVA DEL RIESGO, CASO:
CERRO TAMBORAQUE DISTRITO DE SAN
MATEO, PROVINCIA DE HUAROCHIRI-
REGION LIMA”



CENEPRED

MARZO DE 2013

INFORME TECNICO N° 029 -SGI

NOMBRE : GESTION CORRECTIVA DEL RIESGO EN EL CERRO TAMBORAQUE
CODIGO : FT-002

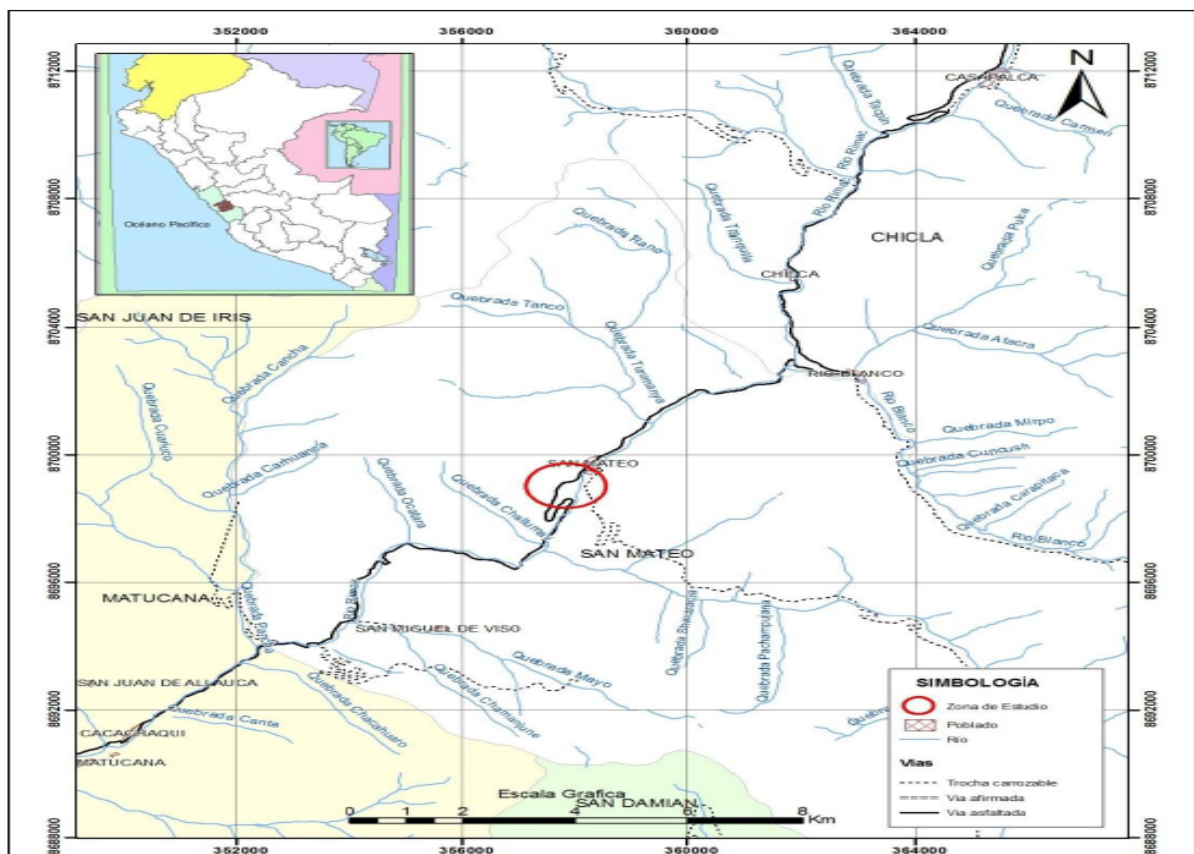
FECHA : MARZO 2013

1. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La ladera del cerro Tamboraque se encuentra ubicada en la margen izquierda del río Rímac, correspondiendo a la parte de confluencia de la quebrada Parac/Aruri al río principal. Políticamente corresponde al distrito de San Mateo, provincia de Huarochirí, región Lima.

Se encuentra a 2,5 Km de la localidad de San Mateo, frente a la Central Hidroeléctrica de San Mateo de Huanchor y topográficamente se desarrolla entre los 2915 y 3900 msnm.

El acceso a la zona de estudio es a través de la carretera central hasta llegar a la progresiva 80+500; el tiempo aproximado de viaje es de 2.5 horas.

MAPA DE UBICACION

FUENTE : INGEMMET

VISTA ESPACIAL DEL RIESGO

FUENTE: Google Earth-CENEPRED

2. PROBLEMÁTICA

La infiltración del recurso hídrico proveniente de las lluvias estacionales, las utilizadas para el riego de cultivos de manera inadecuada y las características físicas de la ladera del cerro Tamboraque son el factor detonante para que el peligro de deslizamiento de tierras en este lugar se presente, teniendo como elementos expuestos a ser impactados directamente por el colapso del cerro, a las 02 canchas de relaves mineros ubicadas en la ladera del cerro, el río Rímac y la infraestructura productiva y social del Distrito de San Mateo ya que se prevé que al materializarse el fenómeno este embalsaría el río en mención contaminado sus aguas con los desechos mineros poniendo en riesgo el abastecimiento del servicio de agua a la ciudad de Lima



3. ANTECEDENTES

- La historia de intervención humana en el cerro Tamboraque tiene una larga data pudiendo resumirse que en este ámbito natural se instaló por los años cincuenta la empresa minera SAN JUAN, quienes posteriormente en el año 2008 venden sus acciones a la actual propietaria NYRSTAR de Bélgica, esta transacción privada implicó asumir también los pasivos ambientales mineros (canchas de relave 1 y 2).
- La situación de riesgo y los impactos negativos de la actividad antrópica en el cerro Tamboraque se empiezan a notar desde 10 años atrás aproximadamente.
- A fin de atender el peligro inminente por desplazamiento de bloques con arrastre de los depósitos de relave y por la inestabilidad del cerro Tamboraque, el Gobierno Nacional declaró en Estado de Emergencia el 18 de Julio de 2008, mediante Decreto Supremo N° 050-2008-PCM, prorrogado por Decreto Supremo N° 064-2008-PCM, con la finalidad de facilitar las labores conducentes al logro de su estabilización física.
- Que después de la última prórroga del estado de emergencia, intervino la PCM a través de la Oficina de Solución de Conflictos, la cual instaló una mesa de Diálogo con los 20 agricultores y posesionarios de las áreas de la ladera del cerro a quienes la empresa minera les otorgó un subsidio económico para que dejaran sus actividades agrícolas, este subsidio terminó en los primeros meses del presente año, motivo por el cual los agricultores han comunicado su intención de retomar las actividades agrícolas como aspecto fundamental para su sobrevivencia.
- El MEM autorizó el funcionamiento del depósito Chinchán para trasladar los relaves antiguos y de esta forma eliminar uno de los factores de riesgo de inestabilidad del cerro Tamboraque (Resolución N° 276-2010-MEM-DGM/V)-Julio 2010.
- NYRSTAR, se comprometió a trasladar 630,640 TM de Relaves Antiguos al Depósito de Chinchán en un periodo de 18 meses; de Octubre 2010 a Marzo 2012; compromiso que no ha sido cumplido, motivo por el cual OSINERMIG paralizó las operaciones de la compañía minera.
- El MEM aprobó el funcionamiento del Filtro Prensa de la planta concentradora, ordenando un traslado mínimo de 1,320 TM/día de relaves antiguos, volumen que se incrementaría progresivamente a 1980 TM/día (de 40,000 TM/mes a 60,000 TM/mes) – Setiembre 2010
- Se prohibió el riego a la Comunidad Campesina de San Antonio otorgándoseles compensaciones económicas.
- El MEM construyó un sistema de túneles de drenaje de 400m con un costo aproximado de S/. 5,000,000.00
- Se cortó el ingreso de agua al reservorio ubicado en la parte alta de la ladera del cerro Tamboraque.



- Se controlaron las filtraciones de agua existente de la parte alta, derivándolas a la cuenca vecina del río Aruri.
- Se construyó un sistema de cunetas en la carretera ubicada en la parte alta del cerro con presupuesto del Ministerio de Agricultura.
- El ANA ha sido alertada en el sentido que los agricultores supuestamente estarían haciendo un mal manejo del agua almacenada en la parte alta, utilizándola para riego por inundación, por lo que estarían ocasionando en la ladera del cerro un impacto negativo por filtraciones hacia la zona baja donde se ubican los relaves mineros.

4. ASPECTOS FISICOS

4.1.- Aspectos Geomorfológicos

El INGEMMET en el informe técnico "Evaluación Geológica del área afectada por deslizamiento de tierras en Tamboraque", de setiembre de 2008 en el punto 3.0, referido a los aspectos geomorfológicos de la zona de estudio, lo describe de la siguiente manera:

"El área de estudio en el contexto regional se localiza en la Unidad Geomorfológica de la Cordillera Occidental de los Andes, disectada por valles. El relieve general está supeditado a la presencia del río Rímac como colector principal local, que muestra un valle juvenil, con perfil típico en "V" limitado por laderas de moderada a fuerte pendiente, así como la presencia de las quebradas Parac/Aruri y Challumay, en las márgenes izquierda y derecha respectivamente.

Depósitos de movimientos en masa son diferenciables en su entorno, que evidencian la geodinámica de la zona en el pasado. El río corta principalmente secuencias volcánicas terciarias.

La pendiente promedio en las laderas del cerro Tamboraque varía entre 25 y 31°; algunos sectores presentan laderas con pendientes entre 16 y 20°, correspondiendo a los depósitos de ladera. Las zonas con mayor pendiente o más abruptas presentan laderas entre 39 y 42°, corresponden a zonas rocosas.

La morfología actual es producto de la erosión fluvial y pluvial relacionada con la última etapa del levantamiento andino y procesos hidrometeorológicos (precipitaciones abundantes o prolongadas durante el período lluvioso), además de la influencia de movimientos en masa antiguos y recientes (deslizamientos, derrumbes y caída de rocas principalmente), que se localizan en ambas márgenes del valle. Una parte importante del área se ve fuertemente influenciada por la actividad antrópica principalmente minera, ocupación de área urbana e industrial y redes viales".

En la zona del estudio se han identificado las unidades geomorfológicas siguientes:



- a) **Laderas de montañas**, de moderada a fuerte pendiente, labradas por procesos erosivos en rocas volcánicas constituidas por andesitas y tobas andesíticas. Presentan crestas escarpadas por erosión diferencial.
- b) El **valle fluvial**, que ocupa un área reducida que corresponde al lecho fluvial y a superficies adyacentes muy angostas, generalmente erosionadas o removidas por el río en los periodos de creciente.
- c) **Depósitos de piedemonte**, conformados por depósitos de movimientos en masa que ocupan gran parte del área evaluada y que están constituidos por acumulaciones coluviales y coluvio-deluviales. Estos depósitos se ubican en las vertientes medias e inferiores de las laderas y están ocupados actualmente por terrenos de cultivo.
- d) **Depósito antrópico**, constituido por el Depósito de Relaves N° 1 y 2, el mismo que se ubica en la ladera inferior del cerro Tamboraque. (SVS INGENIEROS S.A.C).

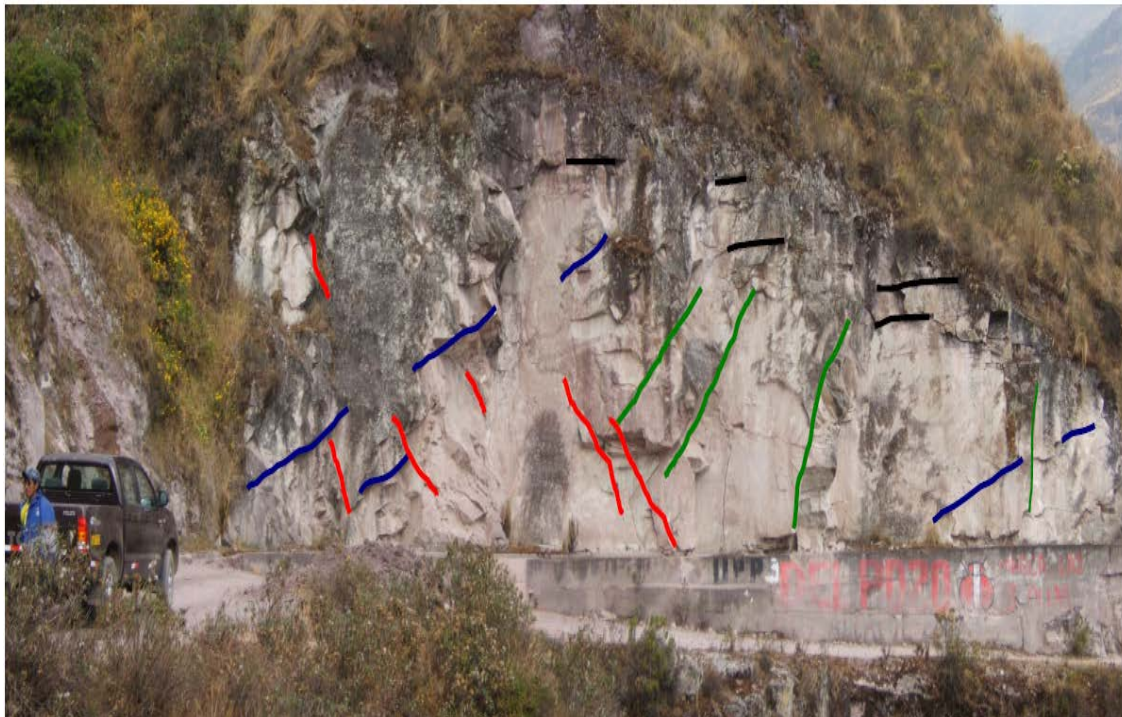
4.2.- Aspectos Geológicos

4.2.1. Substrato Rocoso

El substrato rocoso presente en la zona del estudio corresponde a una formación geológica de naturaleza volcánica denominada Grupo Rímac. Está constituido por lavas andesíticas masivas y secuencias tobáceas, de color gris verdoso, con textura porfirítica, muy fracturadas y algo meteorizadas. Los afloramientos que permiten apreciar la litología se encuentran principalmente en los cortes de la carretera central, la trocha a San José de Parac y la línea férrea. Se le asigna la edad del terciario inferior a medio (SVS INGENIEROS S.A.C).



Se observan andesitas masivas fracturadas Foto: INGEMMET



Afloramiento de rocas volcánicas donde se distinguen hasta cuatro sistemas de rotura en el sustrato rocoso.
Foto: INGEMMET

4.2.2. Depósitos Superficiales

Los depósitos inconsolidados que cubren al substrato rocoso en el área del estudio se exponen principalmente en las laderas y en menor proporción en el fondo del valle del río Rímac y quebradas tributarias. Estos depósitos naturales se clasifican en los dos grupos siguientes:

- **Depósitos Coluviales (Q-cv):** Conformados por suelos predominantemente granulares producto de la acumulación gravitacional; su geometría interna puede ser estratificada, con una inclinación según el ángulo de reposo natural del suelo. Están constituidos por clastos angulosos heterométricos, con una matriz de grava arenosa limo-arcillosa, medianamente densa a densa.
- **Depósitos Aluviales (Q-av):** Conformados por suelos granulares y finos, producto del transporte fluvial. Están constituidos por gravas areno-limosas densas a muy densas, bien graduadas, color plomo; los clastos son sub-redondeados con tamaños que varían desde gravas hasta bloques; contiene lentes limo-arcillosos y un lente de arcilla de plasticidad media a alta. Estos suelos ocupan las partes inferiores de la ladera del cerro Tamboraque. (SVS INGENIEROS S.A.C).

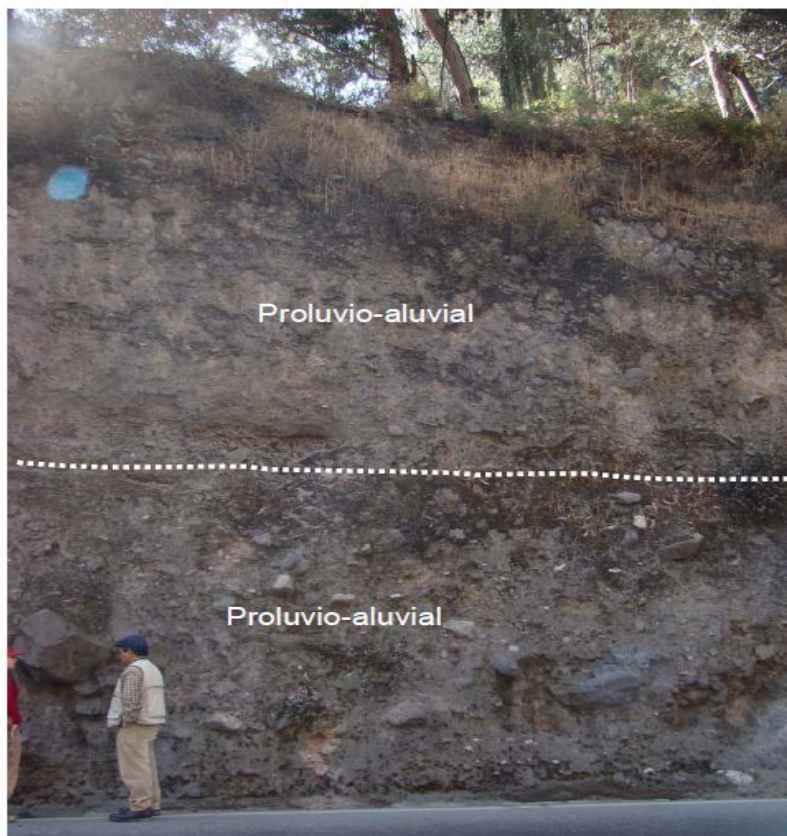
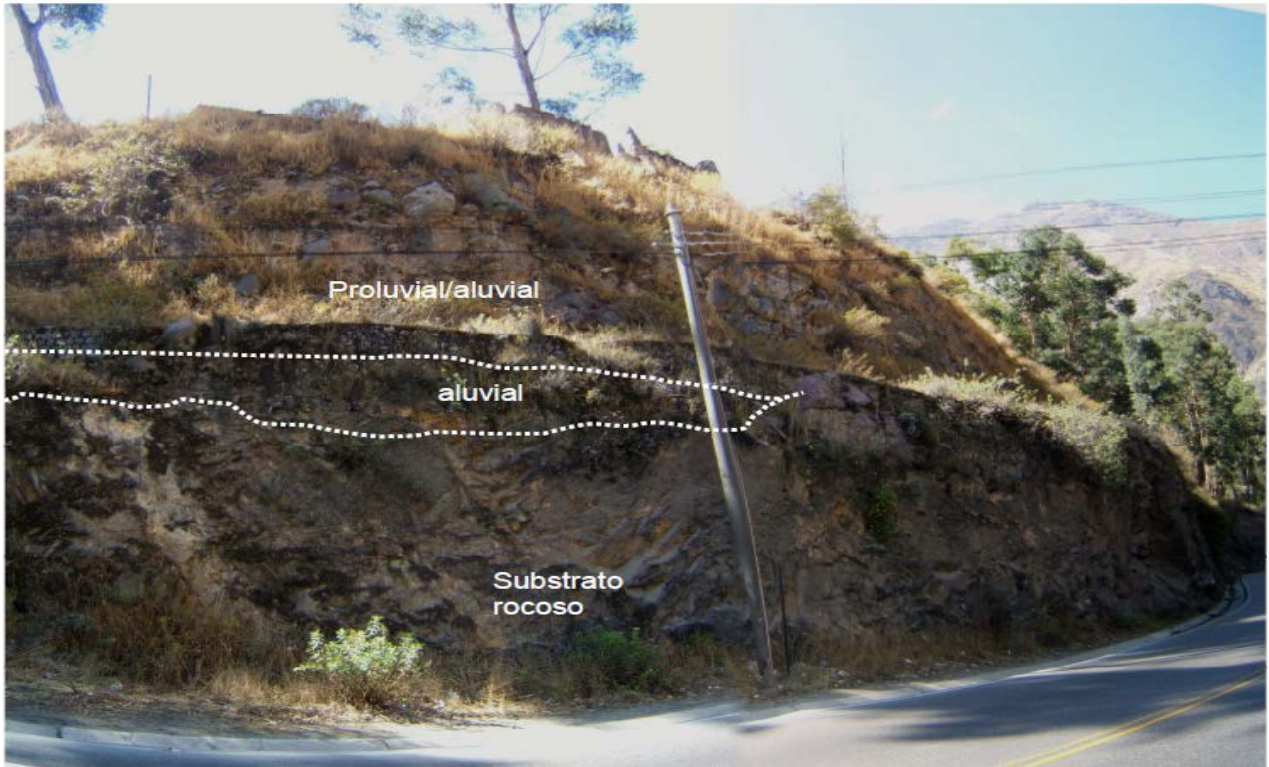


Foto N° 9 Perfil en la Carretera Central que muestra dos secuencias de flujos de detritos o huaycos. En la parte inferior 3.30 m de gravas con bloques subredondeados, con diámetro mayores a 1 m, y en la parte superior 4,50 m de depósito con clastos subangulares a subredondeados

Foto: INGEMMET



Se distinguen dos niveles sobre el substrato rocoso volcánico. Foto INGEMMET



Depósitos coluviales a coluvio-residuales, encima de la zona de extensión sur de la cancha de relaves 1-2. Foto: INGEMMET

Considerando el análisis de estabilidad de la ladera se consideran también los depósitos de origen antrópico o relaves presentes en el cerro Tamboraque. Los relaves están dispuestos entre las cotas 2970 y 3020 m, en el área central del problema, con un espesor promedio de 45 a 50 m de altura y corresponden al depósito de relaves denominado 1-2. Adicionalmente se tienen relaves antiguos (Relaves N° 3) en el pie de la ladera y la confluencia de la quebrada Parac al río Rímac. Adicionalmente a los relaves se presentan en la ladera inferior y algunas calicatas, acumulaciones de depósitos de relleno antrópico (INGEMMET).

5. MOVIMIENTOS EN MASA EN EL CERRO TAMBORAQUE

La cartografía geomorfológica-geodinámica de procesos activos y antiguos permitió reconocer geformas relacionadas con procesos de movimientos en masa, en el ámbito del área. La evolución de las vertientes o laderas, las formas de depósitos de remoción y/o erosión reconocidas asociadas son:

- Grandes depósitos de movimientos en masa antiguos - pre-históricos (deslizamientos o derrumbes y movimientos complejos), cartografiables a escala 1: 20,000, en la margen derecha del río Rímac entre San Mateo y la CC HH de Huanchor, o en la quebrada Parac/Aruri.
- Depósitos de vertiente o piedemonte con formas irregulares o indiferenciadas como un proceso único, asociados a caída de rocas en ambos márgenes del valle y quebradas tributarias. La morfología, el carácter textural de los depósitos y la matriz, permiten deducir que estos depósitos en algunos casos han sido retransportados por agua de lluvia.
- Cicatrices de escarpas de deslizamientos antiguos o avalanchas de rocas, y zonas de arranque asociados a depósitos de caídas o derrumbes .
- Irregularidades en el terreno en laderas de baja a fuerte pendiente, debido a la evolución de deslizamientos muy lentos o procesos de reptación (inclinación de árboles y empuje de estructuras).
- Irregularidades o saltos de terreno activos, agrietamientos y/o asentamientos de terreno identificados en las laderas con terrenos de cultivo.(INGEMMET)

Los procesos se vienen produciendo por la dinámica propia del medio geológico y como producto de los procesos detonantes (lluvias, sismos, actividad antrópica, etc.).

6. ESTABILIZACIÓN FÍSICA Y MONITOREO DEL CERRO TAMBORAQUE

6.1. Obras Estructurales de Estabilización

En el mes de mayo de 2008, la Compañía Minera San Juan- CMSJ, hoy NYRSTAR CORICANCHA S.A, detecta fisuras en los depósitos de relaves 1 y 2 existentes en las faldas del cerro Tamboraque, así como también en los terrenos adyacentes, por lo que suspende sus actividades y pone en conocimiento de las autoridades competentes sobre lo acontecido.

En julio de 2008 se declara el estado de emergencia el cerro Tamboraque, mediante el Decreto Supremo N° 050-2008-PCM, con la finalidad de facilitar el desarrollo de las acciones conducentes a lograr la estabilidad física del mencionado cerro; este estado de emergencia fue prorrogado en 11 oportunidades.

Dentro de las medidas más importantes tomadas orientadas a la estabilización física del cerro Tamboraque consistieron básicamente en la ejecución de obras de drenaje, para lo cual en el primer semestre de 2009, se construyó un túnel que se extiende por debajo de la zona de cimentación de los depósitos de relaves 1 y 2 el cual permite el drenaje subterráneo de la zona afectada; la ejecución de esta obra de ingeniería ha sido determinante para el logro de la estabilización física del cerro.



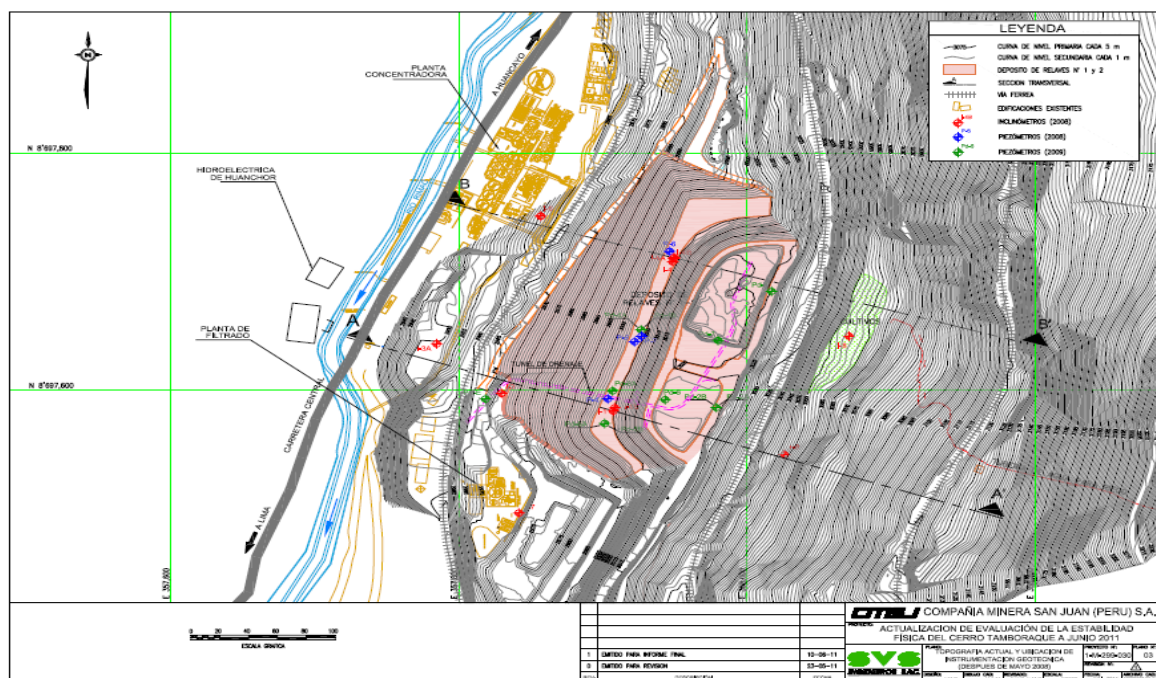
Construcción de Túnel de drenaje: Foto: Google

6.2. Monitoreo de la Estabilidad física del Cerro Tamboraque

La empresa minera NYRSTAR CORICANCHA S.A, opera la concesión de “beneficio de Tamboraque”, quien ha establecido un sistema de monitoreo, sobre la estabilidad del cerro Tamboraque, para tal fin ha instalado veinticuatro (24) piezómetros de tubo abierto, de los cuales tres (03) están instalados en el interior del depósito de relaves, cinco (05) fueron instalados en el extremo superior de la capa de arcilla, tres (03) instalados en el interior de los depósitos coluviales y aluviales que se ubican respectivamente por encima y por debajo de la capa de arcilla y finalmente trece (13) instalados en el interior del basamento de roca. En base a los registros de todos estos piezómetros, se concluye que la napa freática en la zona adyacente a los Depósitos de Relaves N° 1 y 2 se encuentra profunda, por debajo de las profundidades de contacto con el basamento de roca, y por lo tanto no tiene mayor repercusión en el análisis de la estabilidad de la ladera.

Asimismo, en la zona de estudio se cuenta con siete (07) inclinómetros operativos, de los cuales tres (03) están instalados en el alineamiento B-B' que se ubica en el sector Nor-Este del depósito de relaves, otros tres (03) han sido instalados en el alineamiento A-A' que se ubica en el sector Sur-Oeste del depósito de relaves y, finalmente, un (01) inclinómetro que está ubicado al Sur del alineamiento A-A'.

Los registros inclinométricos en el alineamiento B-B' indican que en la ladera natural del cerro Tamboraque, tanto encima como debajo del depósito de relaves (inclinómetros I-8 e I-6), no se ha producido ningún desplazamiento del terreno desde inicios de 2009 hasta la fecha, y en el caso del inclinómetro I-4A instalado en el depósito de relaves no se ha producido ningún desplazamiento significativo desde inicios del segundo semestre de 2010 a la fecha, indicando que todo este alineamiento estaría estabilizado. (SVS INGENIEROS S.A.C)



Ubicación de Instrumentación Geotécnica de Monitoreo. Fuente: SVS INGENIEROS SAC.



7. GESTION CORRECTIVA DEL RIESGO LLEVADA A CABO POR EL CENEPRED

Tras el reinicio del cultivo de sus chacras por parte de los pobladores de la comunidad campesina de San Antonio del distrito de San Mateo de Huanchor, en los terrenos adyacentes al cerro Tamboraque, consideradas como zona de deslizamiento, utilizando métodos de riego inadecuados como el de inundación, podrían provocar que el deslizamiento continúe, contribuyendo a que la situación de riesgo persista y aumente. Ante tal situación la Autoridad Nacional del Agua-ANA, a través del oficio N° 1606-2011-ANA/ALA.CHRL, de fecha 23 de setiembre de 2011, invita al CENEPRED, a participar en la inspección ocular programada a la zona afectada a fin de verificar insitu lo que se venía aconteciendo, a dicha actividad asistieron en representación del CENEPRED los Ingenieros Aleksandr López Juárez y Augusto Zegarra.

Las acciones subsiguientes desarrolladas durante todo el proceso de gestión correctiva del riesgo presente en la ladera del cerro Tamboraque son las que se detallan a continuación:

- **Octubre 21 de 2011**, se llevó a cabo una primera reunión en las instalaciones del CENEPRED, con participación de las diferentes instituciones involucradas, en la cual se analizó la problemática acontecida y asimismo se plantearon las medidas de carácter integral a ejecutar a fin de corregir el riesgo existente de manera permanente. En esta reunión también se conformó la Comisión Técnica Multisectorial, integrada por el ANA, MEM, MEF, OEFA, OSINERMING, AGRORURAL, MTC, NYRSTAR, FERROVIAS, MINAG; quienes como primer acuerdo fue realizar una visita técnica a la zona de estudio a fin de verificar insitu lo que se venía suscitando.
- **Octubre 25 y 26 de 2011**; se realizó la visita técnica a la zona de estudio por los miembros de la Comisión Técnica Multisectorial conformada, tal como lo acordado en la primera reunión, donde se pudo constatar la situación de estabilidad del cerro Tamboraque, asimismo se pudo recopilar información técnica levantada por la empresa SVS Ingenieros S.A.C. Al analizar la información recopilada se pudo inferir que la estabilidad física del cerro era estable, sin embargo ameritaba iniciar un proceso de gestión correctiva del riesgo, a fin de reducir la vulnerabilidad interviniendo directamente sobre los siguientes factores fundamentales:
 - a) El traslado de los relaves mineros presentes en las faldas del cerro Tamboraque, por parte de la compañía minera NYRSTAR, hacia la relavera Chinchán autorizada por el Ministerio de Energía y Minas, ubicado en el distrito de Chicla.
 - b) El manejo del recurso hídrico y los cultivos presentes en la ladera del cerro, a través de programas de capacitación a los agricultores, en temas relacionados al manejo del recurso hídrico y al uso de técnicas de riego apropiados para la zona.
- **Noviembre 03 de 2011**; se llevó a cabo una nueva reunión de trabajo con los miembros de la Comisión Técnica Multisectorial conformada, además se convocó a instituciones que no habían sido convocadas

a la primera reunión que al análisis y recomendación de los miembros de la comisión era importante la participación de estos en el grupo de trabajo.

- **Diciembre 21 de 2011;** se llevó a cabo una reunión de trabajo en las instalaciones del CENEPRED, en la cual se llegaron a acuerdos importantes tales como la remisión al CENEPRED por parte de la compañía minera información completa sobre el número de agricultores y tipos de cultivos en la ladera del cerro Tamboraque, el inicio de capacitación a los agricultores de la comunidad campesina de San Antonio de San Mateo de Huanchor propietarios de las parcelas, sobre el uso adecuado del recurso Hídrico, entrega de un nuevo plan de traslado de relaves por parte de la compañía minera NYRSTAR, conformación de un comité para la organización y legalización de los usuarios del recurso hídrico, que sirva como herramienta fundamental para la formulación de proyectos de inversión, entre otros.
- **Febrero 27 de 2012;** se desarrolló una nueva reunión en las instalaciones del CENEPRED, los acuerdos más importantes alcanzados en dicha reunión, fueron que la empresa minera NYRSTAR y la ALACHRL-ANA, iniciaran con la ejecución, de 02 talleres de capacitación dirigido a los regantes de la comunidad de San Antonio, el inicio de la formalización de los regantes en un comité de usuarios, por parte la ALA, NYRSTAR y AGRORURAL, referidas al manejo y distribución del agua (ALA), plan de gestión (AGRORURAL) y capacitación técnica y organizacional.
- **Abril 18 de 2012;** se reunieron en las instalaciones del CENEPRED, representantes de OSINERMIN, OEFA, MINEM, ALA, SEDAPAL Y AGRORURAL, en la cual se dio opinión conjunta en temas como , la empresa minera NYRSTAR, deberá cumplir con el traslado de los relaves mineros ubicados en las faldas del cerro Tamboraque, en cumplimiento de compromisos asumidos en las reuniones sostenidas y así mismo contemplado en el estudio de impacto ambiental, así como también instar a la empresa ferroviaria apoyar el proceso de traslado de los relaves mineros.
- **Abril 27 de 2012;** se desarrolló una reunión en las instalaciones del CENEPRED, en la cual la compañía minera NYRSTAR asumió el compromiso de remitir al CENEPRED, un informe Técnico actualizado sobre la estabilidad física del cerro Tamboraque; esta información fue remitida en formato digital mediante la carta S/N de fecha 27 de abril de 2012.



Imágenes de las diferentes reuniones sostenidas. Foto: CENEPRED

- **Mayo 03 de 2012;** mediante el oficio N° 135-2012-CENEPRED, se remite al INGEMMET, el informe técnico sobre la estabilidad física del cerro Tamboraque, alcanzado por la empresa minera NYRSTAR, para que como institución técnica-científica competente emita opinión técnica sobre el contenido y alcances de dicho informe técnico.
- **Mayo 17 de 2012,** mediante oficio N° 263-2012-INGEMMET/PCD, el INGEMMET hace llegar, la opinión técnica emitida por la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, de dicha institución, en atención a la solicitud hecha por el CENEPRED, quien solicita opinión técnica del Informe técnico que la empresa minera remitiera. En dicha opinión el INGEMMET manifiesta que la empresa minera NYRSTAR, viene cumpliendo técnica y operativamente con el monitoreo geológico-geotécnico en el área afectada por el deslizamiento.
- Se impulsó el debate técnico en las instalaciones del Ministerio de Energía y Minas, en estas reuniones técnicas se discutieron aspectos legales, sociales, ambientales, económicos y técnicos del traslado de los relaves mineros, un volumen aproximado de 620,447 TM, teniendo en cuenta la disponibilidad y capacidad mecánica de transporte y los posibles impactos que se podrían generar.
- **Setiembre 11 de 2012;** se realizó una visita técnica a la zona de estudio, la delegación estuvo conformada por la Sra. Melva González Rodríguez, Jefa del CENEPRED, el Ing. Aleksandr López Juárez, responsable de la Subdirección de Gestión de Información del CENEPRED, el Ing. Lionel Fidel Smoll, responsable de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET, a fin de verificar las condiciones actuales de la ladera del cerro Tamboraque, las actividades socioeconómicas que se vienen desarrollando en la zona y la verificación del traslado de los relaves de los depósitos 1 y 2 hacia el nuevo depósito de Chinchán autorizado.



Imágenes de la visita técnica realizada el día 11/09/12 Foto: CENEPRED



7. MATRIZ RESUMEN DE COMPROMISOS

ACTIVIDADES	INSTITUCION	ESTADO
La oficina de defensa nacional del Ministerio de Agricultura coordinará las acciones para el empadronamiento de agricultores y áreas de cultivo.	MINISTERIO DE AGRICULTURA	CUMPLIDO
Participarán, evaluarán y complementarán la información científica y tecnológica.	IGP, IGN,INGEMMET	CUMPLIDO
<ul style="list-style-type: none"> - Convocará al MTC, Provias Nacional, para realizar las gestiones necesarias a fin de facilitar y priorizar el traslado de los relaves. - Convocar a reunión a la PSI-MINAG, SEDAPAL, OEFA, MTC, PROVIAS, INDECI, GORE LIMA, GOLO SAN MATEO, Y A JUNTA DE USUARIOS DEL RIMAC. - Apoya el proceso de gestion ante las instituciones públicas especializadas para la participación de especialistas. - Hará un seguimiento a las gestiones que se desarrollen entre la compañía minera, ferrovías y el MEM. - Solicita a ferrovías la capacidad mecánica para el traslado de los relaves. - Convocará a reunión a la DGAAM, OEFA, AGRICULTURA/ALA/AGRORURAL, MTC, FERROVIAS, PCM, MEF, NYRSTAR, OSINERGMIN, INGEMMET. 	CENEPRED	CUMPLIDO
Efectuarán una visita a la ladera del cerro Tamboraque	COMISION MULTISECTORIAL	CUMPLIDO
<ul style="list-style-type: none"> - Facilita la información completa sobre el número de agricultores, tipo de cultivo y área. - Inicia el proceso de capacitación en base a un programa coordinado, sobre el uso adecuado del recurso Hídrico en la ladera del cerro Tamboraque- - Sustento técnico y entrega de un nuevo plan de traslado de relaves mineros - Facilitar copia de los cargos de todos los estudios técnicos elaborados en la zona de riesgo - Presentará al CENEPRED, el Estudio de Actualización sobre la estabilidad del cerro Tamboraque. 	NYRSTAR	CUMPLIDO
Conformación de un comité para la organización y legalización de los usuarios del recurso hídrico, que sirva como herramienta para la formulación de proyectos de inversión.	ANA, ALACHRL	EN PROCESO
Inician el taller de capacitación con el apoyo logístico de la empresa minera.	ALA/NYRSTAR	CUMPLIDO
La empresa minera cumplirá con el traslado de los relaves mineros de acuerdo a los compromisos asumidos y del estudio de impacto ambiental.	NYRSTAR	EN PROCESO

Fuente: CENEPRED/SGI



8. SITUACION ACTUAL DEL RIESGO

El estudio de estabilidad física de la ladera del cerro Tamboraque elaborado por la empresa contratista SVS Ingenieros S.A.C, a solicitud de la empresa minera NYRSTAR, el mismo que ha sido validado por el INGEMMET sobre los procedimientos y técnicas de monitoreo utilizadas para determinar la estabilidad del cerro en mención, indican que la situación actual del cerro Tamboraque es estable, sin embargo es necesario que se siga realizando el monitoreo de manera permanente, asimismo es necesario realizar las acciones que correspondan a fin de garantizar que las actividades productivas que se desarrollan en la zona se den de manera sostenible en el tiempo.

Respecto al traslado de los relaves mineros hacia la relavera Chinchán ubicada en el distrito de Chicla, autorizada por el ministerio de Energía y Minas, la empresa minera NYRSTAR, mediante el escrito N° 2182962 de fecha 16 de abril de 2012, presento ante la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros-DGAAM, del Ministerio de energía y Minas, la modificación del plan de cierre de minas de la Unidad Minera Coricancha, en el cual indica que requiere como plazo máximo de 39.02 meses adicionales para concluir con el transporte de los relaves del depósito 1 y 2 de Tamboraque al depósito de relaves de Chinchán a razón de 1130TMH/día , de los cuales 530 TMH/día corresponde a relaves antiguos y 600 TMH/día a relaves frescos. La Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros-DGAAM del Ministerio de Energía y Minas, mediante Resolución Directoral N° 219-2012-MEM/AAM, de fecha 11 de julio de 2012, aprueba la modificación de plan de cierre de minas de la Unidad minera Coricancha presentado por la empresa minera NYRSTAR, en la cual se otorga el plazo de 39.02 meses solicitados por la empresa minera para el transporte de los relaves mineros, contados a partir del 1° de junio de 2012.

Actualmente la empresa minera viene cumpliendo a cabalidad con el traslado de los relaves mineros hacia la relavera de chinchán.

9. LOGROS ALCANZADOS

Al iniciar el proceso de gestión correctivas del riesgo, el objetivo principal es reducir el riesgo existente a través de la ejecución de acciones de carácter estructural y no estructural que conduzcan a la consecución del objetivo; en este caso consideramos que se ha logrado con tal objetivo para lo cual se ha tenido que intervenir directamente sobre el peligro y sobre los elementos expuestos, los logros alcanzados en cada uno de estos aspectos tenemos:

a) Logros alcanzados al intervenir sobre el Peligro:

- Se ha logrado el compromiso de la empresa minera NYRSTAR, para la instalación de un sistema de riego tecnificado en la ladera del cerro Tamboraque, garantizando de esta manera un adecuado manejo

del recurso hídrico y la posibilidad de que los agricultores de la comunidad campesina de San Antonio pueden seguir desarrollando sus actividades agrícolas sin que estas se constituyan en elementos que pueden desestabilizar la ladera del cerro en mención.

- Se ha logrado que la ANA conjuntamente con AGRORURAL y la compañía minera NYRSTAR, capaciten a los agricultores de la comunidad campesina de San Antonio sobre el adecuado manejo del recurso hídrico, y se ha iniciado un proceso de formalización de los agricultores, garantizando de esta manera el desarrollo de la actividad agrícola de manera sostenida en el tiempo.
- Se ha logrado realizar la actualización del estudio de estabilidad física de la ladera del cerro Tamboraque, por SVS INGENIEROS S.A.C, a solicitud de la empresa minera NYRSTAR, en dicha actualización se determina que las condiciones de la ladera del cerro Tamboraque son estables. Asimismo se logró realizar la validación de dicho estudio por parte del INGEMMET, institución técnica científica competente respecto a temas relacionados a peligros geológicos, quienes manifiestan en su informe que los métodos de monitoreo seguidos por SVS INGENIEROS S.A.C, son los adecuados.
- Se ha logrado establecer una relación armónica y de cooperación mutua entre la empresa minera NYRSTAR y la población de la comunidad campesina de San Antonio de San Mateo de Huanchor, aspecto importante considerando que en el país las relaciones entre empresas que desarrollan actividades extractivas y la población no son muy buenas y muchas de estas han devenido en conflictos sociales.

b) Logros alcanzados al intervenir sobre los elementos expuestos

- El logro más significativo en este aspecto, es el haber impulsado ante los entes competentes el establecimiento de un nuevo cronograma para el transporte de más de 600,000 toneladas de relaves mineros de los depósitos de relaves 1y 2 de Tamboraque, hacia el nuevo depósito de relaves Chinchán ubicado en el distrito de Chicla a 35 km del actual depósito de relaves. Esta gran masa de relaves constituido por elementos altamente contaminantes, susceptibles a ser impactados por un posible deslizamiento de la masa que constituye la ladera del cerro Tamboraque, arrasando dichos relaves hasta llegar al mismo cauce del río Rímac embalsando y contaminando las aguas de este, considerando que el río Rímac es la principal fuente de abastecimiento de agua para la ciudad de Lima y otras que se encuentran a lo largo de sus recorridos, este servicio se pudo ver afectado seriamente si es que no se tomaban las medidas correctivas necesarias.
- otro logro importante en este aspecto es el haber impulsado el debate técnico, entre las instituciones involucradas, tanto en las instalaciones del CENEPRED, como en el Ministerio de Energía y Minas, donde se discutieron los aspectos técnicos, sociales, legales, ambientales y económicos, las mismas que han permitido el desarrollo de las diferentes acciones para la consecución de los logros alcanzados.



RESUMEN DE LOGROS ALCANZADOS

AL INTERVENIR SOBRE EL PELIGRO	AL INTERVENIR SOBRE ELEMENTOS EXPUESTOS
Instalación de un sistema de riego tecnificado en la ladera del Cerro Tamboraque por parte de la empresa minera NYRSTAR.	Establecer un nuevo cronograma del traslado de más de 600000 toneladas de relaves mineros hacia la relavera chinchán; elementos altamente vulnerables ante el posible deslizamiento de la ladera del cerro.
Capacitación a los agricultores de la comunidad campesina de San Antonio del distrito de San Mateo de Huanchor por la ANA, AGRORURAL Y NYRSTAR.	Haber impulsado el debate técnico, entre las instituciones involucradas, para la consecución de acciones consensuadas conducentes a corregir el riesgo existente.
Actualización del estudio de estabilidad física del cerro Tamboraque, así como la validación del mismo por parte del ente técnico-científico competente.	
Se ha establecido una relación armónica y de cooperación mutua entre la empresa minera y la comunidad de San Antonio	

Elaborado por CENEPRED/SGI

10. CONCLUSIONES

- El área de estudio en el contexto regional se localiza en la Unidad Geomorfológica de la Cordillera Occidental de los Andes, disectada por valles. El relieve general está supeditado a la presencia del río Rímac como colector principal local, que muestra un valle juvenil, con perfil típico en "V" limitado por laderas de moderada a fuerte pendiente, así como la presencia de las quebradas Parac/Aruri y Challumay, en los márgenes izquierda y derecha respectivamente.
- La morfología actual es producto de la erosión fluvial y pluvial relacionada con la última etapa del levantamiento andino y procesos hidrometeorológicos (precipitaciones abundantes o prolongadas durante el período lluvioso), además de la influencia de movimientos en masa antiguos y recientes (deslizamientos, derrumbes y caída de rocas principalmente), que se localizan en ambos márgenes del valle. Una parte importante del área se ve fuertemente influenciada por la actividad antrópica principalmente minera, ocupación de área urbana e industrial y redes viales".
- El substrato rocoso presente en la zona del estudio corresponde a una formación geológica de naturaleza volcánica denominada Grupo Rímac. Está constituido por lavas andesíticas masivas y secuencias tobáceas, de color gris verdoso, con textura porfírica, muy fracturadas y algo

meteorizadas. Los afloramientos que permiten apreciar la litología se encuentran principalmente en los cortes de la carretera central, la trocha a San José de Parac y la línea férrea.

- La ladera del cerro Tamboraque ha presentado condiciones de riesgo desde hace diez años atrás, haciéndose estas más notorias en el año 2008, motivo por el cual el Gobierno Nacional declaró en estado de emergencia la ladera del cerro Tamboraque el 18 de Julio de 2008, mediante Decreto Supremo N° 050-2008-PCM; entre las acciones ejecutadas con la finalidad de facilitar las labores conducentes al logro de su estabilización física se realizaron las siguientes acciones:
 - Se paralizó el riego en la ladera del cerro Tamboraque.
 - Se realizaron obras de canalización y conducción del agua proveniente de las precipitaciones.
 - Se ejecutó una obra de ingeniería mayor, consistente en la construcción de un túnel de drenaje subterráneo.
 - Se estableció un cronograma de traslado de relaves en 18 meses el mismo que debió terminarse el mes de Marzo del 2012.
- Dentro de las medidas más importantes tomadas orientadas a la estabilización física del cerro Tamboraque consistieron básicamente en la ejecución de obras de drenaje, para lo cual en el primer semestre de 2009, se construyó un túnel que se extiende por debajo de la zona de cimentación de los depósitos de relaves 1 y 2 el cual permite el drenaje subterráneo de la zona afectada; la ejecución de esta obra de ingeniería ha sido determinante para el logro de la estabilización física del cerro.
- La empresa minera NYRSTAR CORICANCHA S.A, ha establecido un sistema de monitoreo, sobre la estabilidad del cerro Tamboraque, para tal fin ha instalado instrumentación geotécnica de monitoreo (piezómetros e inclinómetros) cuyos registros permiten conocer sobre el comportamiento de la ladera del cerro en mención.
- Las condiciones actuales de la ladera del cerro tamboraque son estables, así lo demuestran los registros de la instrumentación geotécnica de monitoreo instalados por la empresa minera, indicados en el estudio elaborado por SVS INGENIEROS S.A.C, el mismo que fue validado por el INGEMMET.
- El accionar del CENEPRED, mediante la gestión e impulso del accionar de las instituciones públicas y privadas involucradas en el proceso de gestión, ha sido determinante para la reducción del riesgo existente.



- La Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros-DGAAM, del Ministerio de Energía y Minas, ha aprobado un plazo de 39.02 meses solicitado por la empresa minera NYRSTAR, para el traslado de más de 600000 toneladas de relaves mineros de los depósitos 1 y 2 de Tamboraque hacia el nuevo depósito de relaves Chinchán.

11. RECOMENDACIONES

- El traslado de los relaves mineros existentes en la ladera del cerro Tamboraque, que por el riesgo que estos representan ante un posible deslizamiento del cerro, es un proceso que debe realizarse al más breve plazo, por lo tanto se recomienda que se establezca un proceso de fiscalización constante hacia la empresa minera encargada del traslado de los relaves, para que esta cumpla en el plazo otorgado para ello.
- Se recomienda que el sistema de monitoreo sobre la estabilidad física del cerro Tamboraque, iniciado por la empresa minera NYRSTAR, continúe, a fin de evaluar en el tiempo el comportamiento del cerro.
- Se recomienda monitorear permanentemente, el manejo y utilización adecuada del recurso hídrico, por parte de los agricultores de la comunidad campesina de San Antonio, considerando que el agua es el factor detonante para desestabilización de la ladera del cerro.
- Se recomienda remitir el presente informe a la dirección de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación del CENEPRED, para que en cumplimiento de sus funciones se encargue de realizar el monitoreo permanente, respecto al cumplimiento del traslado de los relaves por parte de la empresa minera.