



Informe Técnico N° A6697

DESLIZAMIENTO DE AURAHUÁ

Distrito Aurahuá, provincia Castrovirreyna y
departamento Huancavelica



Por:

CARLOS A. LUZA HUILLCA
NORMA SOSA SENTICALA
SEGUNDO NÚÑEZ JUÁREZ

OCTUBRE 2015



 **INGEMMET**

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGOS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Aspectos Generales.....	3
1.3 Acceso.....	3
2. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS.....	3
2.1. Geología local.....	3
2.2. Geomorfología.....	6
3. MOVIMIENTOS EN MASA.....	7
3.1. Flujo de detritos.....	7
3.2. Deslizamientos.....	9
3.3. Caídas.....	14
3.3.1. Derrumbes.....	14
CONCLUSIONES.....	16
RECOMENDACIONES.....	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

DESlizamiento de Aurahuá

Distrito de Aurahuá, provincia de Castrovirreyna, región Huancavelica

1. INTRODUCCIÓN

El presidente del Gobierno Regional de Huancavelica, mediante Oficio N° 231-2015/GOB.REG.HVCA/PR, de fecha 20 de abril de 2015, se dirige a la Presidente del Consejo Directivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), solicitando la ejecución del “Estudio geológico en el distrito de Aurahuá” provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica.

El Director del área de Geología Ambiental y Riego Geológico (DGAR), designó a los geólogos Norma Sosa Senticala y Carlos Luza Huillca, para que realicen la evaluación solicitada.

Los trabajos de campo, fueron coordinados con el Sr. Misael Soto Valdez de la Municipalidad Distrital de Aurahuá y se realizaron los días 7 y 8 de agosto del presente.

Este informe se pone en consideración del Gobierno Regional de Huancavelica. Se basa en las observaciones realizadas en campo, la interpretación imágenes satelitales, así como de la información disponible en trabajos realizados anteriormente en el área.

1.1 Antecedentes

El área evaluada perteneciente al distrito de Aurahuá, provincia Castrovirreyna, departamento Huancavelica. Se aprecian agrietamientos del terreno, que de seguir su evolución podrían afectar la zona urbana de Aurahuá. Hasta la fecha de la evaluación sólo han sido afectadas áreas de cultivo. Las grietas se encuentran a 80 m del cementerio y a 200 m de la población.

El tipo de regadío de los campos de cultivo, es por inundación, no presenta un sistema de canalización adecuado (fotos 1a y 1b), ello permite la infiltración de agua hacia el suelo, a pesar de contar con sistema de regado tecnificado parcialmente implementado (foto 2).



Foto 1. a) Canal de regadío sin recubrimiento impermeabilizante. b) Canal de abastecimiento de agua con un caudal permanente, sin canalización adecuada y revestimiento.



Foto 2. Buzón de sistema de regadío tecnificado inoperante.

1.2 Aspectos Generales

El área de estudio pertenece al distrito de Aurahuá, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica. El poblado de Aurahuá se encuentra en la margen izquierda del río del mismo nombre, y hacia el noreste de Castrovirreyna (figura 1), entre las siguientes coordenadas UTM (WGS 84):

8 559 700 N; 436400 E

8 559 000 N; 438700 E

Zona 18 L

Entre las altitudes 3200- 3500 m.s.n.m.

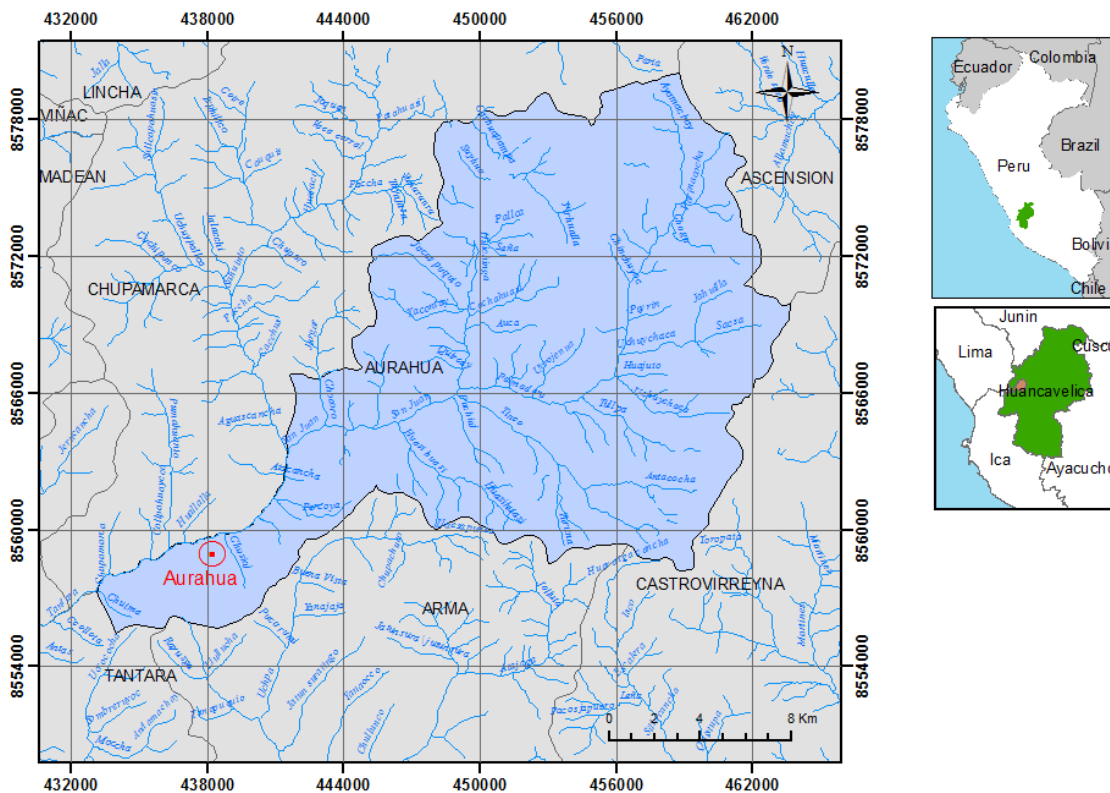


Figura 1. Ubicación del centro poblado de Aurahuá.

1.3 Acceso

Se accede desde Lima, a través de la carretera Panamericana Sur, hasta llegar a Chinchá Alta, para luego tomar la trocha afirmada Alto Larán-San Juan-Tantará-Aurahuá.

2. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS

2.1. Geología local

De acuerdo con Salazar y Landa (1993); INGEMMET (1980) en el sector de Aurahuá se tienen afloramientos del Grupo Sacsacero y depósitos fluviales, coluviales, aluviales.

Grupo Sacsaquero (P-sa/tb,bx,an)

El Grupo Sacsaquero (Eoceno superior), se encuentra aflorando en ambos márgenes del río Aurahuá (figura 2), compuesta por lavas andesitas porfíricas intercaladas con tobas soldadas y brechas monimícticas. Este grupo yace en discordancia sobre la formación Tantará e infrayace en discordancia a la Formación Castrovirreyna.

Estas rocas se encuentran moderadamente meteorizadas y poco a medianamente fracturadas (foto 3).



Foto 3. Afloramiento de la formación Sacsaquero en el margen derecho del río Aurahuá.

Depósitos fluviales (Qh-fl)

Estos depósitos se ubican sobre el cauce y en los márgenes del río Aurahuá (fotos 4, 5 y figura 2), conformados por bloques, gravas, arenas y limos, los primeros llegan a tener hasta 3 m en diámetro. Hacia aguas arriba y en inmediaciones de Aurahuá, se encuentran canteras de agregados, que están explotando estos depósitos.



Foto 4. Depositos fluviales sobre el cauce del río Aurahuá.



Foto 5. Canteras explotadas para la extracción de agregado y materiales para obra civiles.

Depósito coluvial (Qh- co)

Son depósitos de talud, producto de la descomposición y disgregación físico – mecánica del suelo, se componen de bloques de roca sueltos subangulosos a angulosos y gravas mal seleccionadas, con escasa matriz (areno – limosa), sin consolidación, tienen poca resistencia en seco y son altamente permeables (figura 2).

Depósito aluvial (Qh-al)

Estos depósitos se observan a lo largo del río Aurahuá, en esta unidad se encuentra asentado el poblado de Aurahuá y se desarrolla su agricultura (figura 2).

El material de estos depósitos no consolidados, está conformado por bloques y gravas mal seleccionadas con matriz areno-limosa, observadas en el recorrido por el río Aurahuá.

La potencia de los depósitos varía de unos pocos metros hasta 30 m observados en los flancos del río Aurahuá.

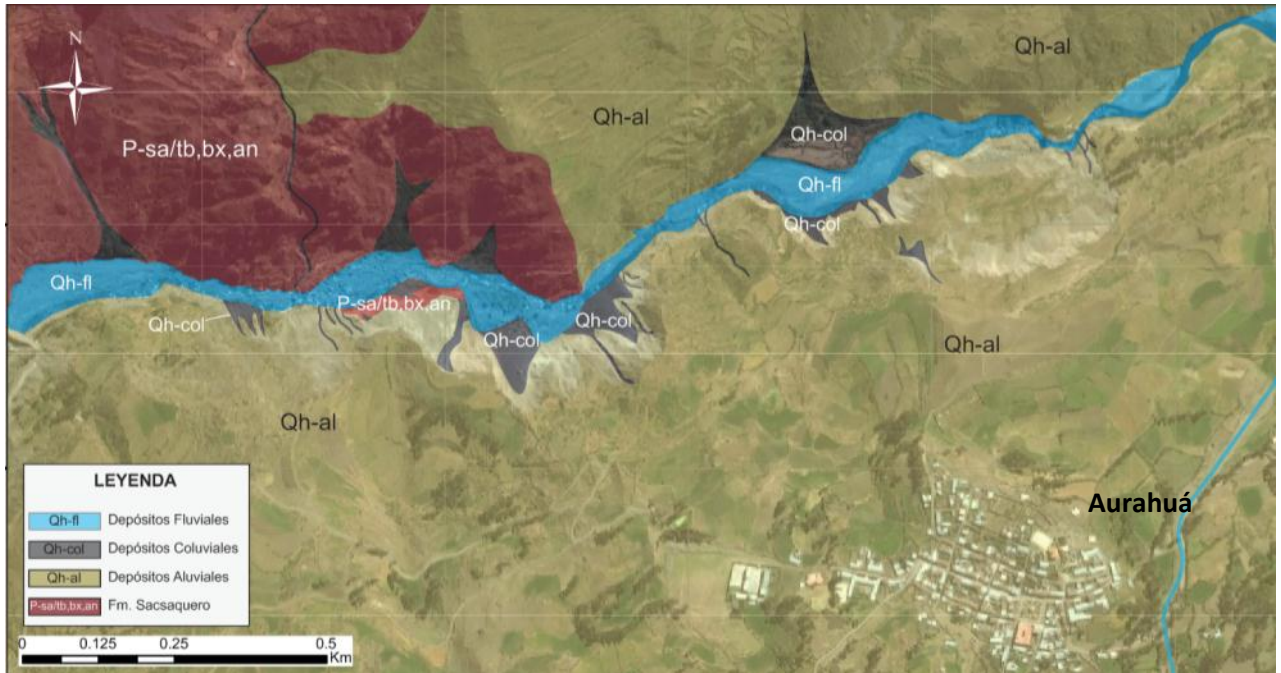


Figura 2. Geología del sector de Aurahuá, Castrovirreyna – Huancavelica.

2.2. Geomorfología

El poblado de Aurahuá se encuentra sobre el depósito antiguo de un deslizamiento, presenta una superficie ondulada con pendientes variables, entre 20° a 50°.

También, se encuentran montañas volcánicas que presenta cerros con cimas de formas abruptas a redondeadas (foto 6).



Foto 3. Vista hacia el SE del poblado de Aurahuá.

El valle del río Aurahuá tiene un perfil típico en “V”, tipo juvenil, por lo cual hay incidencia de la erosión fluvial hacia los bordes, generando socavamiento. En el sector de Aurahuá el río está erosionando intensamente la margen izquierda (foto 7), incrementado el ancho del cauce.



Foto 4. Valle típico en “V”, se aprecia la erosión sobre la margen izquierda del río Aurahuá.

3. MOVIMIENTOS EN MASA

Por los trabajos de campo realizado en el sector de Aurahuá, permitió considerar esta zona como geodinámicamente activa por la ocurrencia de movimientos en masa antiguos y recientes (figura 3).

3.1. Flujo de detritos

Es un movimiento rápido de una masa de suelo, en el cual una combinación de suelo suelto, roca, materia orgánica, aire y agua presentan un comportamiento semejante a un fluido y se desplazan aguas abajo (USGS, 2004). Pueden transportar extensos volúmenes de fragmentos rocosos de diferentes tamaños, logrando alcanzar grandes recorridos más aún si la pendiente es más elevada.

En el área se han identificado flujos de detritos que provienen de quebradas afluentes de ambas márgenes del río Aurahuá.

Las causas son:

- a) Terreno inconsolidado
- b) Material suelto en cauce de la quebrada de fácil remoción.

El factor detonante son las precipitaciones pluviales.

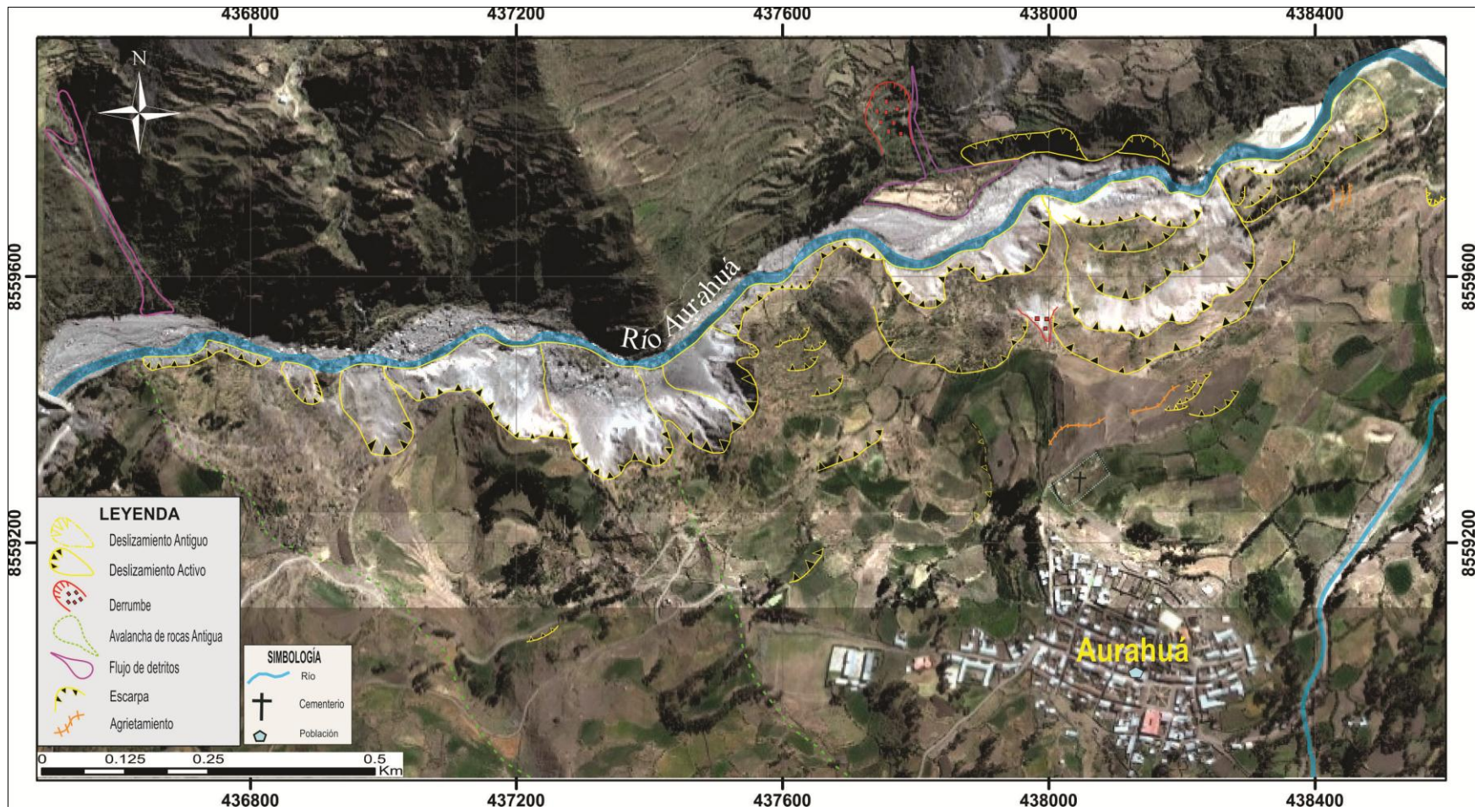


Figura 3. Peligros geológicos en el sector de Aurahúa.

3.2. Deslizamientos

Es un movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla o de una delgada zona en donde ocurre una gran deformación cortante (PMA: GCA, 2007).

Según el mapa geológico (Salazar 1993) en el sector de Aurahuá está asentado sobre un depósito aluvial, por lo observado en campo se trata de un deslizamiento antiguo (fotos 8 y 9), en proceso de reactivación. La escarpa principal tiene una longitud de 2,7 km, en un sector se apreció un salto de 60 m, en otro erosionado.



Foto 8. Vista panorámica del deslizamiento de Aurahuá.



Foto 9. Vista de la escarpa principal.

Como evidencias del deslizamiento antiguo:

- a) Superficie con lomeríos de formas cóncavas-convexas.
- b) Cauce del río Aurahuá ha migrado ligeramente hacia la margen derecha.

- c) En el cuerpo del deslizamiento se muestran bloques erráticos de hasta 3 m en longitud (fotos 10 y 11), envueltos en matriz limo-arenosa.



Foto 10. Bloques de rocas esparcidos en el cuerpo del deslizamiento antiguo.



Foto 11. Se aprecia los bloques de rocas esparcidos en la superficie. El corte de talud se muestra erosionado.

Reactivación del deslizamiento

La reactivación del deslizamiento es del tipo rotacional (foto 12), porque su masa inestable se mueve sobre una superficie curva y cóncava.



Foto 12. Vista del deslizamiento rotacional localizado al margen izquierdo del río Aurahuá.

La escarpa de la reactivación tiene una longitud de 340 m, con saltos de hasta 8 m y es de forma semicircular (figura 4).

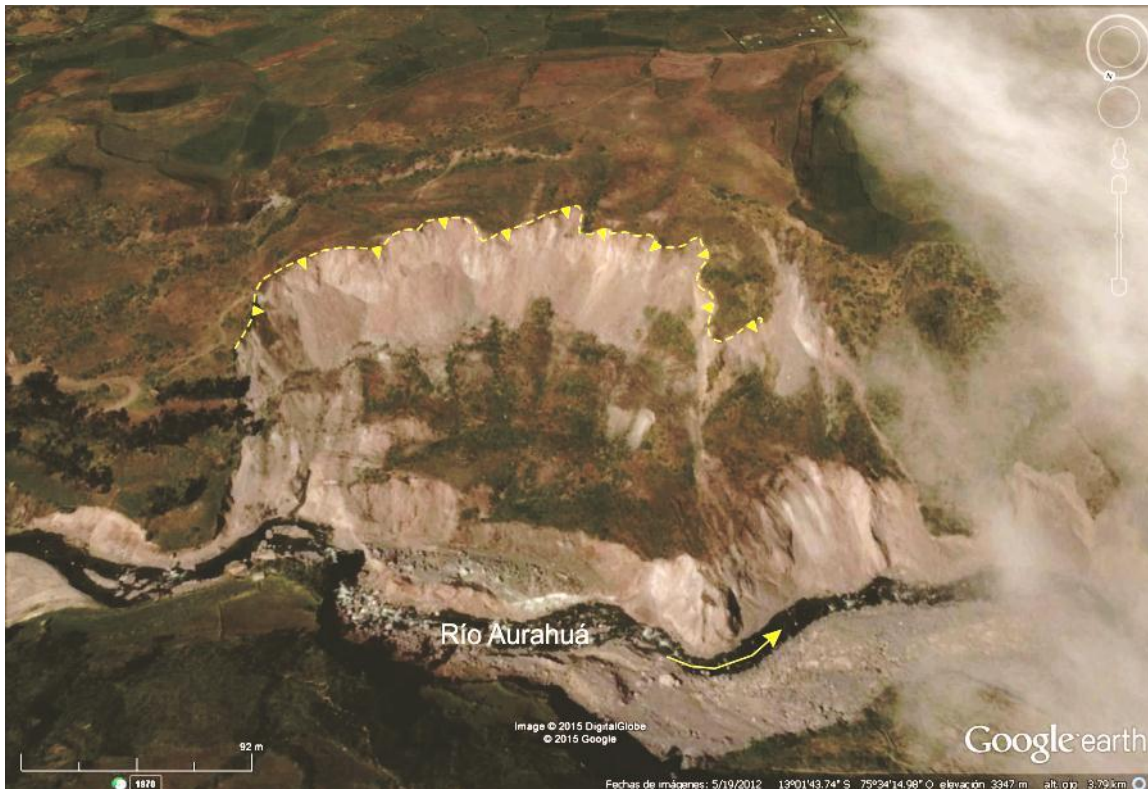
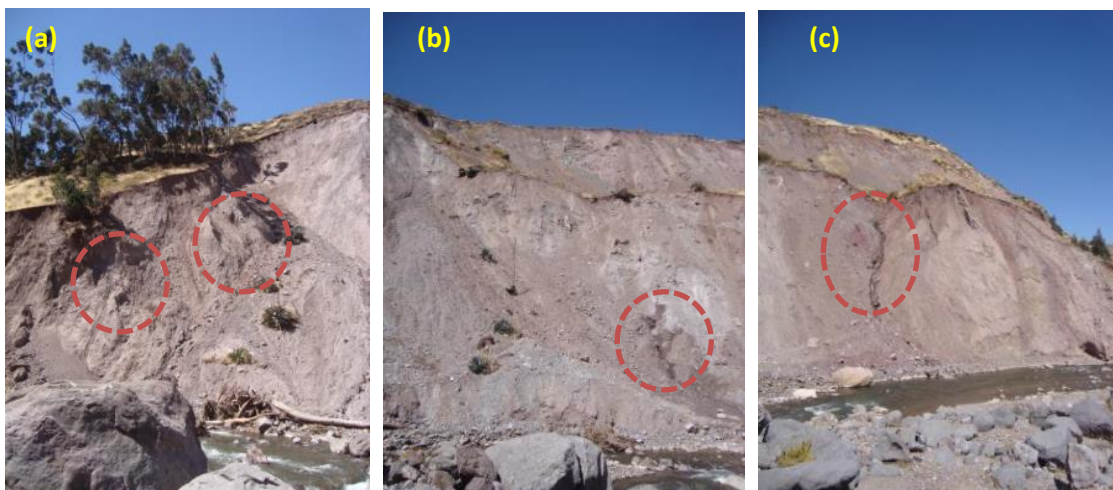


Figura 4. Área en proceso de reactivación.

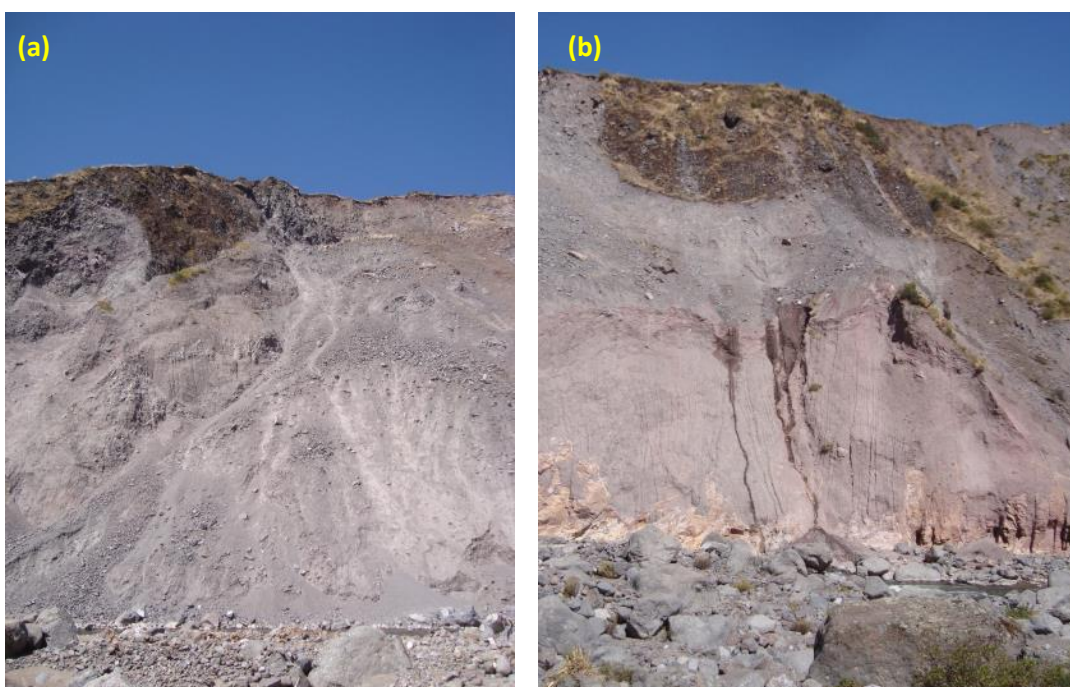
Causas:

- Filtración de agua proveniente del exceso de riego en los terrenos de cultivo, ubicados sobre la corona de los deslizamientos; el riego utilizado es por gravedad (consiste en dejar correr el agua por los canales o surcos sin control alguno, el cual se desplaza por las pendiente máximas del terreno) fotos 13a, 13 b y 13c.
- El material depositado por el río generó obstrucción del cauce, esto incrementó la erosión fluvial por la margen izquierda, erosionando el pie de la ladera generando derrumbes. (fotos 13a, 13b y 13c)
- La pendiente del terreno es menor a 50°, incrementa la inestabilidad del terreno (foto 13c).

- El sector de Aurahuá presenta suelo conformado por bloques englobados con matriz limosa con algo de arena, que permite la retención del agua.
- Los detonantes son las lluvias intensas que se producen entre los meses de diciembre a marzo.



Fotos 13a, 13b y 13c. Filtraciones de agua en el interior del talud.



Fotos 14a y 14 b. En la vista de la derecha se aprecia la escarpa del deslizamiento, en la izquierda las filtraciones de agua.

Se han identificado una serie de agrietamientos y escarpas (en proceso de formación) que se ubican en áreas adyacentes al deslizamiento reactivado (fotos 15, 16, 17 y 18). Resalta la escarpa que se está formando a 80 m cementerio y a 200 m del poblado (fotos 15 y 18), tiene dirección NE-SO, con longitud de 250 m, con salto hasta 1 m y abertura de hasta 0.5 m. Otra se encuentra en la vía carrozable (fotos 16 y 17), a 170 m de la corona del deslizamiento, tiene dirección general N-S, con aberturas de hasta 0.5 m y saltos entre 0.3 m a 0.5 m. Esto ha contribuido con el asentamiento del terreno e inhabilitado la vía (foto 18).

Por la forma que se presentan los agrietamientos y nuevas escarpas, la reactivación del deslizamiento es en forma retrogresiva.



Foto15. Grieta cerca de la corona del deslizamiento con una longitud de 80 m.

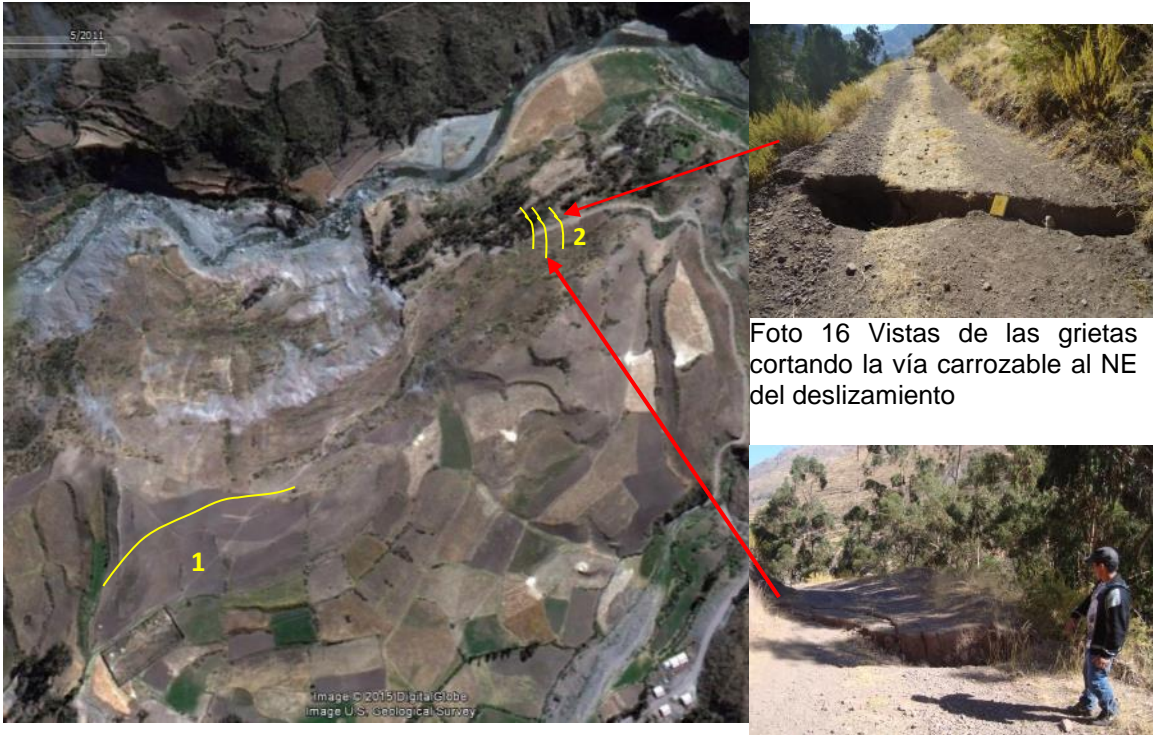


Foto 16 Vistas de las grietas cortando la vía carrozable al NE del deslizamiento

Foto 17. Grieta con salto de hasta 0.5 m.



Foto 5. Agrietamiento con dirección NO, cerca del cementerio, con un salto de hasta 1m.

3.3. Caídas

Son movimientos abruptos de material geológico, suelo o roca que se desprende de una ladera. Una vez desprendido, el material cae desplazándose principalmente por el aire pudiendo efectuar golpes, rebotes y rodamientos (Varnes, 1978). Dependiendo del material desprendido se habla de una caída de roca o una caída de suelo (derrumbes). Estas caídas son fuertemente influenciadas por la gravedad, la meteorización mecánica y la presencia de agua intersticial (USGS, 2004).

3.3.1. Derrumbes

Estos movimientos gravitacionales se registraron en la margen izquierda del río Aurahuá, al NE de la localidad de Aurahuá hasta el puente San Juan. Se encuentran en el frente de los procesos antiguos.

Estos eventos han incrementado el material detrítico a lo largo del cauce del río (foto 19).

Los derrumbes tienen aproximadamente 50 m de altura. El material generado por el evento está compuesto por gravas, bloques en matriz arenosa, los fragmentos de roca son de formas angulosas a subangulosas, son de color pardo claro a rojizo.

Las causas son:

- Erosión fluvial, que se incrementa en el periodo lluvioso.
- Material proveniente de un depósito antiguo (deslizamiento), de fácil erosión.
- Taludes naturales inestables, con fuerte pendiente.

- Escasa vegetación.
- Filtraciones de agua, que desestabiliza el terreno.
- Factor detonante son las fuertes precipitaciones.



Foto 9. Derrumbes en la margen izquierda del río Aurahuá

Así también se podrían generar nuevos eventos relacionados a deslizamientos, derrumbes, flujos de lodo y detritos.

CONCLUSIONES

1. El área de estudio se considera geodinámicamente activa, porque se presentan deslizamientos antiguos y recientes. Por los eventos presentados recientemente se le considera como **zona crítica**.
2. Los movimientos en masa (deslizamientos y derrumbes) registrados en la margen izquierda del río Aurahuá fueron condicionados por:
 - Suelos de fácil remoción (provenientes de movimientos en masa antiguos) con poca resistencia al corte y baja cohesión.
 - Sistema de regadío tipo gravedad, que permite la filtración de agua al subsuelo, llegando a saturarlo.
 - Ladera con pendiente variable entre 20° a 50°, que la hace inestable.
 - Valle en forma de "V" con taludes inestables.
 - Presencia de filtraciones de agua.
3. El deslizamiento ubicado en la margen izquierda del río Aurahuá, de seguir su avance retrogresivo va a afectar viviendas e infraestructura del poblado. Por lo que se le considera como de **peligro muy alto, de presentarse lluvias muy intensas se le considera como peligro inminente**. Actualmente solamente afectado terrenos de cultivo.
4. Los movimientos en masa continuaran, por las condiciones de inestabilidad persistentes, se evidencian los nuevos escarpes y agrietamientos del terreno.

RECOMENDACIONES

1. Los terrenos de cultivo ubicados en las zonas adyacentes a los derrumbes y deslizamientos, deben ser irrigados mediante sistema de goteo, no por método de gravedad, porque este último satura al suelo.
2. La Municipalidad de Aurahuá, en el área inestabilizada, se debe realizar una señalización como zona prohibida para cultivo o vivienda, advirtiendo el peligro que existe, se puede colocar avisos o letreros. También realizar una difusión del peligro existente mediante talleres, charlas, etc.
3. Realizar el relleno y sellado de grietas abiertas localizadas sobre carreteras y sobre la corona de deslizamiento y todas aquellas que puedan surgir, con arcilla o similares, para evitar la infiltración de agua en la siguiente estación de lluvias y que favorecerían la saturación de los materiales y aceleraría su movimiento o colapso. Esta actividad debe realizarse bajo la conducción de un profesional entendido en la materia.
4. Efectuar trabajos de canalización, usando tuberías de PVC, prioritariamente concluir la ejecución del sistema de regadío por goteo el cual se encuentra abandonado.
5. Realizar la limpieza del cauce del río y el material extraído puede ser usado en la construcción de defensas ribereñas.
6. Ejecutar trabajos de defensas ribereñas mediante el uso de enrocado y/o gaviones en el pie del talud (fotos 19 y 20), proporcionando protección, defensa y contención a la margen del río y estabilizar los movimientos en masa de la zona. los trabajos deben realizados por un profesional.
7. Posterior a la ejecución de las defensas ribereñas, efectuar el rebajamiento del talud mediante banqueteo, además debe considerarse la realización de la reforestación y drenes horizontales en los sectores donde se presenten las infiltraciones y permitir una mayor liberación de las presiones intersticiales en el subsuelo. Trabajos que deben ser realizados por un geotecnista.
8. Reforestar la zona, con árboles autóctonos.



Foto 6. Defensa ribereña con enrocado de la ribera de río.



Foto 7. Defensa ribereña con muro de gaviones en gradería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Salazar, H.; Landa, C. (1993). **Geología de los cuadrángulos de mala (26-j), Lunahuaná (26-k), Tupe (26-l), Conayca (26-m) Chincha (27-k) Tantará (27-l) y Castrovirreyna (27-m)**. INGEMMET. Carta Geológica Nacional. Boletín N° 44 Serie A. 115p.

Proyecto Multinacional Andino, Geociencias para las Comunidades Andinas, PMA: GCA (2007) - **Movimientos en Masa en la Región Andina: Una Guía para la Evaluación de Amenazas**, 404p.

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET (1980). **Estudio geodinámico de la cuenca del río San Juan (Dptos. Ica-Huancavelica)** – Boletín n° 6 Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica. 147p.

United States Geological Survey - USGS (2004). **Land slide type and processes** - Fact Sheet 2004–3072. 4p.

Varnes, D. J. (1978). **Slope movement types and processes**. In: Special Report 176: Landslides: Analysis and Control (Eds: Schuster, R. L. & Krizek, R. J.). Transportation and Road Research Board, National Academy of Science, Washington D. C., 11-33.