

Informe Técnico N° A6569

Inspección técnica del deslizamiento de Mesacancha

Distrito de Vilcabamba, provincia La Convención - Región Cusco



POR:

PATRICIO VALDERRAMA MURILLO
RONNI ROA COLUMANI

JUNIO 2011

ÍNDICE

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | ANTECEDENTES | 1 |
| 2. | ASPECTOS GENERALES | 1 |
| 3. | ASPECTOS GEOLÓGICOS – GEOMORFOLÓGICOS | 1 |
| 3.1 | GEOMORFOLOGÍA | 1 |
| 3.2 | GEOLOGÍA | 2 |
| 4. | PELIGROS GEOLOGICOS | |
| 4.1 | DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL | 3 |
| 4.2 | FLUJO DE DETRITOS | 3 |
| 5. | DESLIZAMIENTO DE MESACANCHA | |
| 5.1 | ZONA DE ARRANQUE: CERRO HUAYNAPATA | 4 |
| 5.2 | ZONA DE DESPLAZAMIENTO: QUEBRADAS PUENTEMAYO Y AYANCATE | 6 |
| 5.3 | ZONA DE DEPÓSITO: VALLE DEL RÍO VILCABAMBA | 10 |
| 6. | ESTADO ACTUAL DEL DESLIZAMIENTO | 12 |
| | CONCLUSIONES | 13 |
| | RECOMENDACIONES | 13 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 14 |

INSPECCIÓN TÉCNICA DEL DESLIZAMIENTO DE MESACANCHA

Distrito de Vilcabamba, Provincia La Convención, región Cusco

1. ANTECEDENTES

La zona de Mesacancha – Ipal, fue afectada el día 24 de febrero del presente año, por un deslizamiento – flujo de detritos, originado muy cerca de la cumbre del cerro Huaynapata (3165 msnm). Este provocó pérdida de vidas humanas, afectando terrenos de cultivo, viviendas y vías de acceso.

El Gobierno Regional de Cusco, mediante Oficio N° 209-2011-GR Cusco/PR del 12 de Abril del 2011 solicita la Presidente del Directorio del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET Ing. Walter Casquino Rey, la evaluación de Riesgos Geológicos por deslizamientos en el Distrito de Vilcabamba, Provincia de la Convención. El Director de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, designó a los profesionales Patricio Valderrama Murillo y Ronni Roa Columani, para realizar la inspección en la zona. Los trabajos de campo se realizaron del 27 de abril al 3 de mayo del 2011. Resultado de ese trabajo de campo se presenta el siguiente informe.

2. ASPECTOS GENERALES

La localidad de Mesacancha se ubica en el distrito de Vilcabamba, provincia de La Convención, departamento de Cusco. Se accede a la zona de estudio desde la ciudad del Cusco mediante la pista asfaltada Cusco – Chinchero - Urubamba (60m Km.), para luego continuar por la pista asfaltada Urubamba – Ollantaytambo (18.02 Km.), y continuar por la carretera Ollantaytambo – Quillabamba, llegando hasta la localidad de Santa María. De esta localidad se toma el desvío de Puente Chaullay y se sigue por la trocha que une Santa María con Mesacancha (12Km.) en dirección a Vilcabamba.

Para describir el clima del sector de Mesacancha – Ipal se ha tomado como base la clasificación de regiones naturales del Perú (Pulgar Vidal, 1987). Según esta calificación, el sector se encuentra en el piso Yunga, entre los 1000 y 2 300 msnm y está ampliamente distribuida en los alrededores de los ríos Urubamba, Apurímac, Vilcabamba y otros.

Las temperaturas fluctúan entre los 15°C a 25°C y las precipitaciones mayores a 1000 mm, por año. La humedad es relativamente baja durante el día y aumenta por la noche. La vegetación es variada, encontrándose entre otras especies el palto, lucmo, algarrobo, chirimoya, café, té, cacao y otros.

3. ASPECTOS GEOLÓGICOS – GEOMORFOLÓGICOS

3.1 GEOMORFOLOGÍA

Geomorfológicamente, el sector se emplaza en un antiguo depósito aluvial a orillas del valle del río Vilcabamba. Entre las principales unidades geomorfológicas locales se distinguen: (Ver Mapa N° 1)

Abanicos proluviales, formados por la acumulación de varios flujos de detritos, tiene pendiente plana y se encuentran generalmente a orillas de los ríos.

Depósitos de deslizamientos, localizados en algunas laderas como producto de antiguos movimientos en masas.

Montañas de pendiente alta en granito, localizadas en los sectores más altos de las montañas, se caracterizan por sus fuertes pendientes que forman abismos y abundante vegetación.

Montañas de pendiente alta en pizarras y cuarcitas, Una de las más extendidas en el área. En esta unidad local se ubica la escarpa de arranque del deslizamiento de Mesacancha.

Montañas de pendiente alta en pizarras y esquistos, presente en la margen derecha del río Vilcanota, muestra picos escarpados susceptibles a movimientos en masas.

Fondo de valle fluvial, representados por los valles de los ríos Vilcabamba y Vilcanota.

Quebradas, Una de las unidades más importantes, ya que cerca a esta se localizan centros poblados y por estas discurren flujos de detritos (huaycos). Además en sus cuencas se producen deslizamiento, etc.

3.2 GEOLOGÍA

El sector de Mesacancha – Ipal, se encuentra en la intersección de los cuadrángulos 26q y 27q que son detallados en el Boletín N°127 elaborado por INGEMMET. Las formaciones geológicas en la zona de estudio, se visualizan en el Mapa N° 2 y se describen a continuación:

Grupo San José (Ordoviciano medio) que aflora en el tramo de Santa Rosa hasta la quebrada Yananin y está compuesta por pizarras, esquistos, mica-esquistos cuarcitas y lutitas.

Formación Sandia (Ordoviviano superior), presente desde la quebrada Yananin hasta la zona de Paltaybamba y está constituida principalmente por cuarcitas, meta-cuarcitas, pizarras.

Formación San Gaban (Ordoviviano superior) en la quebrada Puentemayo así como en la unión de la quebrada Ayancate con la quebrada Pucobamba y está compuesta por esquistos, micaesquistos, microconglomerados, pizarras, diamictitas y cuarcitas.

Además, en la zona se han cartografiado rocas **intrusivas** (Permiano superior) constituidas por granitos y cuarzo-monzodioritas

Como materiales superficiales (Cuaternarios recientes), se han cartografiado **Depósitos de deslizamientos**, constituidas por masas rocosas que han sufrido movimiento de su zona de origen; y **Depósitos aluvio – proluviales**

conformados por grandes bloques de gravas de rocas, envueltas en una matriz areno- arcillosa.

4. PELIGROS GEOLÓGICOS

Durante la inspección técnica y el sobrevuelo de la zona de Mesacancha – Ipal, se pudo determinar que esta fue afectada por un **deslizamiento (de tipo traslacional) – flujo de detritos (huayco)**, originado muy cerca de la cumbre del cerro Huaynapata (3165 msnm).

Antes de explicar el fenómeno vamos a revisar algunos conceptos sobre este tipo de fenómeno.

4.1 DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL:

Es un tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla plana u ondulada (Fig. 1). En general, estos movimientos no suelen ser muy profundos y el desplazamiento ocurre con frecuencia a lo largo de superficies preexistentes como fallas, diaclasas, planos de estratificación o planos de contactos entre roca y suelo residual o transportado que yace sobre ella. La velocidad de estos deslizamientos varía entre rápida a extremadamente rápida (PMA:GCA, 2007).

En el caso del deslizamiento de Mesacancha el mecanismo de falla ocurrió debido a que las discontinuidades geológicas (planos de estratificación entre distintos tipos de materiales) tienen una dirección aproximadamente paralela a la cara del talud y buza con un ángulo similar o poco menor al de la pendiente.

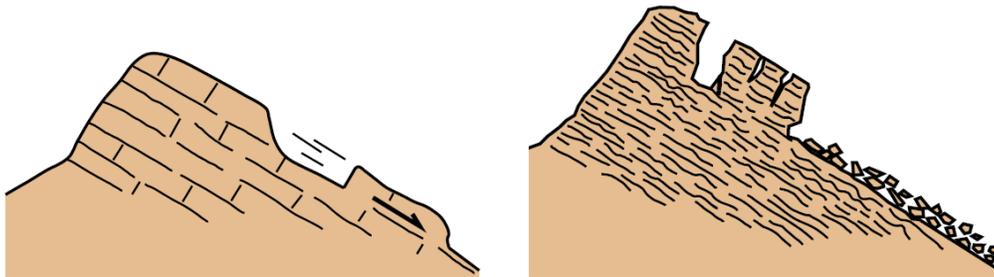


Figura 1: Esquemas tipo de un Deslizamiento Traslacional

4.2 FLUJO DE DETRITOS:

Es un flujo muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados, no plásticos (Índice de plasticidad menos al 5%), que transcurren principalmente confinados a lo largo de un cauce en canales de pendientes fuertes (figura 2). Se inicia con uno o varios deslizamientos de detritos en lo alto de las cabeceras y al descender por los cuases incorporan gran cantidad de material saturado y lo depositan en forma de abanicos de detritos. Sus depósitos tienen rasgos característicos, como la presencia de albardones o diques longitudinales. Los flujos de detritos se desarrollan por pulsos, principalmente por la cantidad de material acumulado en lo alto del cauce (PMA:GCA, 2007).

El flujo de detritos generado por el deslizamiento de Mesacancha fue el que afectó las viviendas y carreteras, además de hacer la incisión y erosión en la quebrada Mesacancha.

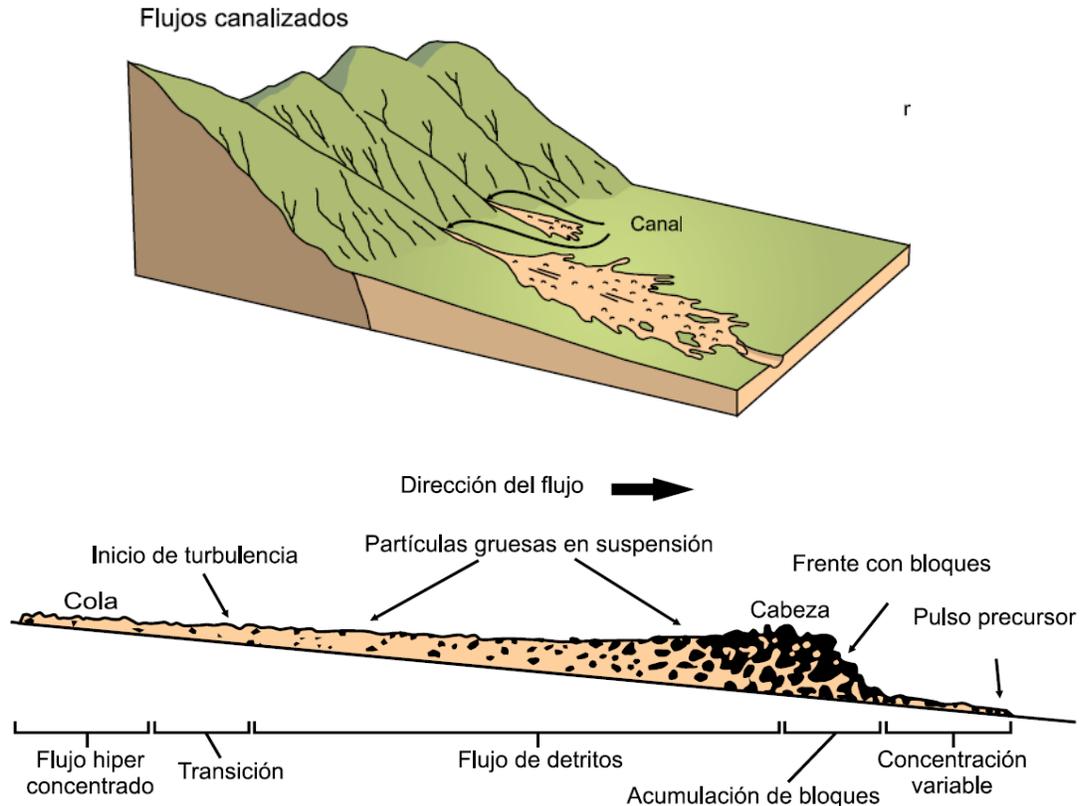


Figura 02: Esquema tipo de un flujo de detritos confinado a un cauce.

5. DESLIZAMIENTO DE MESACANCHA

Para un correcto entendimiento de la dinámica del deslizamiento de Mesacancha, este ha sido dividido en tres sectores: Zona de Arranque, donde se explica el por qué se produjo el deslizamiento; Zona de Desplazamiento donde se muestra y explica cómo se comportó el flujo originado por el deslizamiento mientras bajaba por las quebradas y la Zona de Depósito donde explicamos el represamiento del río Vilcabamba. Ver Mapa 3

5.1. ZONA DE ARRANQUE: CERRO HUAYNAPATA

La zona de arranque del deslizamiento de Mesacancha ha formado una escarpa de 1,014 metros de largo en la parte alta del Cerro Huaynapata (3165 msnm). La escarpa de rotura es única y su origen se debió a la saturación de las capas superficiales de suelo debido a las intensas precipitaciones en la zona. Los estratos de pizarras de la Formación Sandía se encuentran casi verticales (Foto 01), debido a la presencia, en el fondo del valle de Vilcabamba, de un sinclinal, cuyo flanco corresponde a la ladera deslizada..

La longitud del segmento de montaña que se desprendió es de aproximadamente 1,000 metros (Foto 02). Actualmente, no se tiene una base topográfica actualizada post-evento, que permita hallar el volumen de material desplazado (mapa que está en elaboración por parte de la Municipalidad de Vilcabamba).



Foto 01: Vista de los estratos de pizarra casi verticales que condicionaron la rotura.



Foto 02: Vista parcial de la zona de arranque del deslizamiento de Mesacancha.

5.2. ZONA DE DESPLAZAMIENTO: QUEBRADAS PUENTEMAYO Y AYANCATE

El flujo de detritos originado por el deslizamiento, favorecido por la morfología, se desplazó por las quebradas Puentemayo (Mesacancha) y Ayancate (Ipal),

Pese a tener solo una superficie de rotura, esta se encuentra sobre dos quebradas, por lo que el flujo de detritos consecuente bajó por ambas y es erróneo pensar en dos eventos distintos para cada quebrada.

➤ **Quebrada Puentemayo**

Por esta quebrada se desplazó la mayor cantidad de material hacia el río Vilcabamba. El flujo de detritos (huayco) erosionó el pequeño cauce de la quebrada y activo varios movimientos de masas en las laderas, como el gran derrumbe por erosión lateral en la margen derecha del río Puentemayo (Fotos 03, 04 y 05).

En total, en el sector de Mesacancha se reporta 05 personas fallecidas, 10 desaparecidos, 100 damnificados, 20 viviendas destruidas y la destrucción de más de 200 metros de carretera (Reporte INDECI).

En la confluencia del río Puentemayo y Vilcabamba el flujo de detritos formó un gran abanico que represó parcialmente el río Vilcabamba.



Foto 03: Vista desde la quebrada de Puentemayo, nótese la fuerte incisión dejada por el flujo y los derrumbes en las laderas, producto de la erosión lateral.



Foto 04: Vista aérea de la quebrada Puentemayo, el flujo generó varios movimientos en masas por erosión lateral.



Foto 05: Vista aérea del gran derrumbe en el flanco izquierdo de la quebrada Puentemayo.

➤ **Quebrada Ayancate**

Localizada al Oeste de Mesacancha, por esta quebrada se desplazó una parte del flujo de detritos, que generaron también daños considerables: 125 damnificados, 75 personas afectadas, 25 viviendas destruidas y 15 afectadas (Reporte INDECI).

El flujo de detritos se expandió en la parte alta de la quebrada (Foto 08), afectando terrenos de cultivo y canalizándose en la parte baja para formar dos “brazos” (Foto 06 y 07) de más de 20 metros de ancho, que generaron dos abanicos que represaron el río Vilcabamba.



Foto 06: Incisión y derrumbes en la quebrada Ayancate causada por la erosión lateral del flujo de detritos.



Foto 07: Erosión y derrumbes en la quebrada Ayancate con más de 15 metros de alto.



Foto 08: Vista aérea de la quebrada Ayancate, nótese como el flujo se dispersó en la parte media y generó dos “brazos”, así como dos abanicos de detritos.

5.3. ZONA DE DEPÓSITO: VALLE DEL RÍO VILCABAMBA

El flujo de detritos, al llegar al río Vilcabamba, formó 3 represamientos (Fotos 09 y 10) originando una laguna de más de 1.2 Km de largo. Según la clasificación de represamientos por deslizamientos (Costa & Schuster, 1988) (Hermanns et al, 2004) es de un tipo V (Fig. 3).

- **Represamiento por deslizamiento Tipo V:** Los represamiento de valle de tipo V, se forman cuando el mismo deslizamiento tiene múltiples lóbulos de flujos que se extienden por la ladera y llegan al piso de valle formando dos o más represamientos en el mismo río.

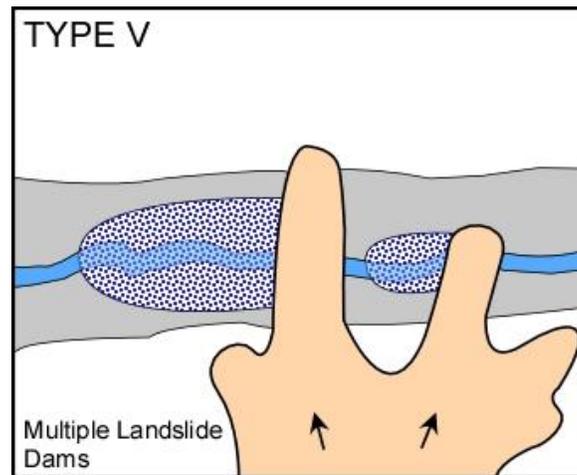


Figura 3: Esquema tipo de un represamiento tipo V (Modificado de Costa & Schuster, 1988)



Foto 09: Vista aérea de los 3 abanicos de represamiento en el río Vilcabamba y la laguna consecuente.



Foto 10: Vista al detalle del abanico principal, que represó el río, en la desembocadura de la quebrada Puentemayo.

El flujo, una vez formados los represamientos, avanzó aguas abajo por el río Vilcabamba (Foto 11), generando pequeñas erosiones laterales hasta su confluencia con el río Vilcanota, donde causó un derrumbe al borde de Puente Chaullay (Foto 12).



Foto 11: Vista aérea de valle del río Vilcabamba, nótese la marca del flujo que recorrió todo el valle.



Foto 12: Confluencia del río Vilcanota con el río Urubamba, nótese el cambio de color entre los ríos y los derrumbes originados por el paso del flujo de detritos.

6. ESTADO ACTUAL DEL DESLIZAMIENTO

Dadas las condiciones climáticas actuales (poca lluvia) el deslizamiento de Mesacancha sigue significando un **Peligro Inminente** para los poblados de Mesacancha e Ipal, ya que según la inspección aérea realizada, aún se encuentra gran cantidad de material suelto y “colgado” en la ladera (Foto 13) que podría colapsar. El colapso puede producirse con cualquier “detonante” externo: sismos, fuertes precipitaciones, así como por las vibraciones producidas por las maquinarias de limpieza; etc.



Foto 13: Vista del material que aún se encuentra colgado en la zona de arranque del deslizamiento

CONCLUSIONES

1. El deslizamiento de Mesacancha, ocurrido el 24 de febrero del 2011, tuvo como “detonante” las fuertes precipitaciones pluviales sumadas a su disposición estructural y mala calidad de las rocas que forman el Cerro Huaynapata.
2. El deslizamiento de Mesacancha se cataloga como de tipo traslacional, por poseer un plano de rotura bien definido por la estratificación, a través del cual deslizó. A consecuencia del deslizamiento se generó un gran flujo de detritos que discurrió por dos quebradas contiguas.
3. El flujo de detritos generó graves daños a los poblados de Mesacancha e Ipal, en donde se registró pérdida de vidas humanas (05), destrucción a viviendas (85) y vías de comunicación, afectación a terrenos de cultivos, etc.
4. Al llegar al río Vilcabamba, el flujo de detritos originó 3 abanicos que represaron este. Los represamientos se han catalogado como Tipo V en la escala de Costa & Schuster. El flujo continuo por el valle del río Vilcabamba causando pequeñas erosiones laterales hasta llegar a la confluencia con el río Urubamba.
5. Dadas las condiciones al momento de la inspección, el deslizamiento de Mesacancha se considera como de **Peligro Inminente** ya que existe gran material colgado que colapsará con intensas lluvias o eventos sísmicos.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un levantamiento topográfico de la zona afectada por el deslizamiento y el flujo de detritos. Este servirá para implantar un sistema de monitoreo.
2. Reubicar permanentemente el poblado de Ipal, las viviendas de la parte baja como las viviendas en la parte media del valle.
3. Implementar sistemas de alerta temprana con los moradores de la zona, esto mediante inspección directa y señales como silbatos, sirenas, etc. con el fin de realizar una evacuación rápida de los trabajadores y pobladores de la zona en caso ocurra otro evento.
4. La vía Puente Chaullay – Vilcabamba, en el sector de Mesacancha e Ipal, debe de ser reconstruida con puentes sobre las principales quebradas (tipo Mesacancha) ya que estos eventos se darán constantemente y afectaran estructuras como badenes, canales, etc.

BIBLIOGRAFÍA

Carlotto V., Cardenas J., Romero D., Valdivia W., Tintaya D. 1999 Geología de los Cuadrángulos de Quillabamba y Machupicchu. *Boletín N 127*. INGEMMET 317 p Lima-Perú

Costa, J.E. & Schuster, R.L. 1988. The formation and failure of natural dams. *Geol. Society of America Bulletin*, 100: 1054-1068

Instituto Nacional de Defensa Civil. 2011. Fenómenos Hidrometeorológicos afectan el Distrito de Vilcabamba – Cusco. *Reporte de situación*.

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. Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago, Chile.

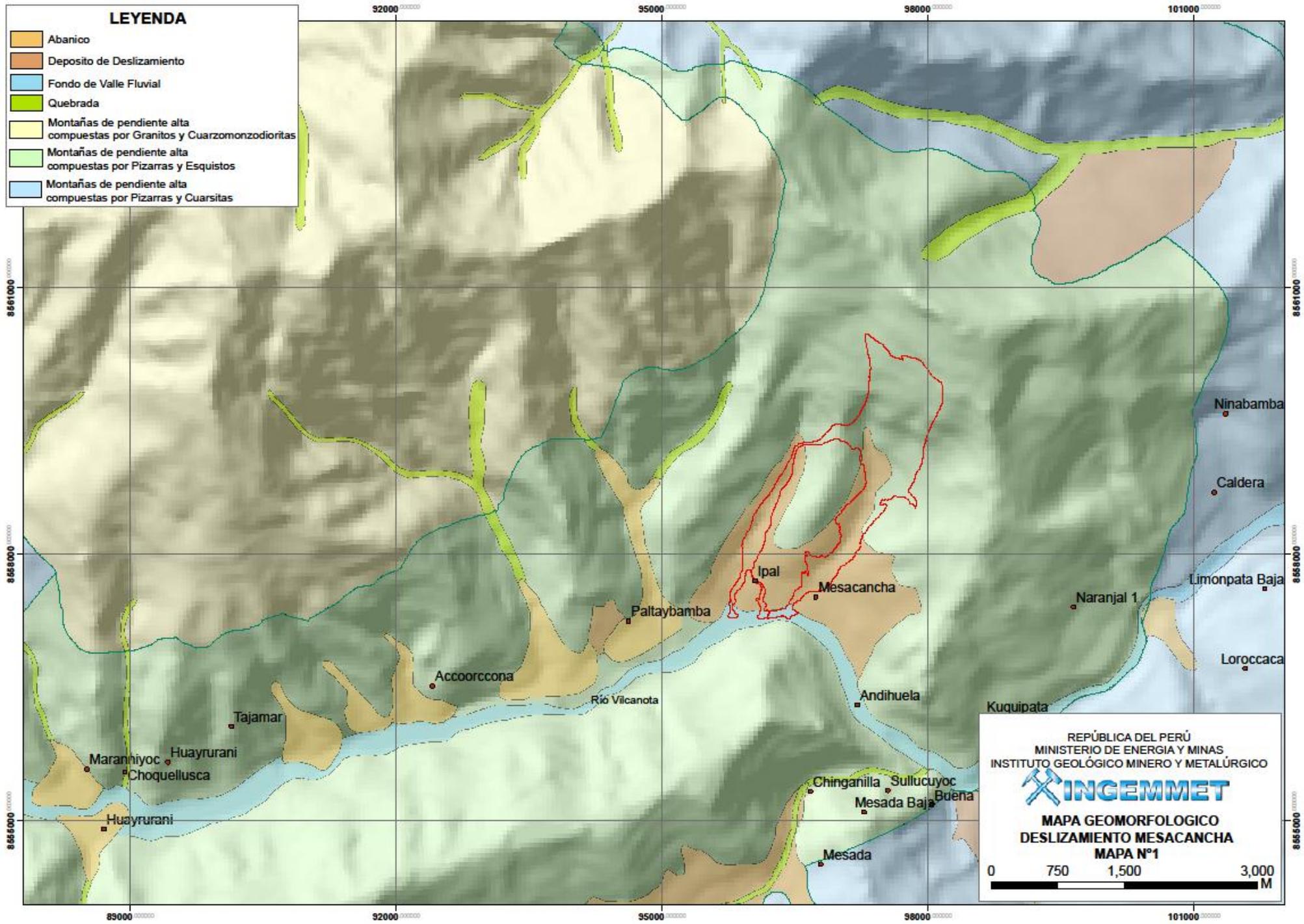
Pulgar, J. 1988. Geografía del Perú. Editorial Inca, 244 p Lima.

Hermanns, R.L., Niedermann, S., Gonzáles Díaz, F.E., Fauque, L., Folguera, A., Ivy-Ochs, S., Kubik, P. 2004. Landslide dams in the Argentine Andes. NATO ARW Proceedings p 79-85 Kyrgyzstan.

MAPAS

LEYENDA

- Abanico
- Deposito de Deslizamiento
- Fondo de Valle Fluvial
- Quebrada
- Montañas de pendiente alta compuestas por Granitos y Cuarzomonzodioritas
- Montañas de pendiente alta compuestas por Pizarras y Esquistos
- Montañas de pendiente alta compuestas por Pizarras y Cuarsitas



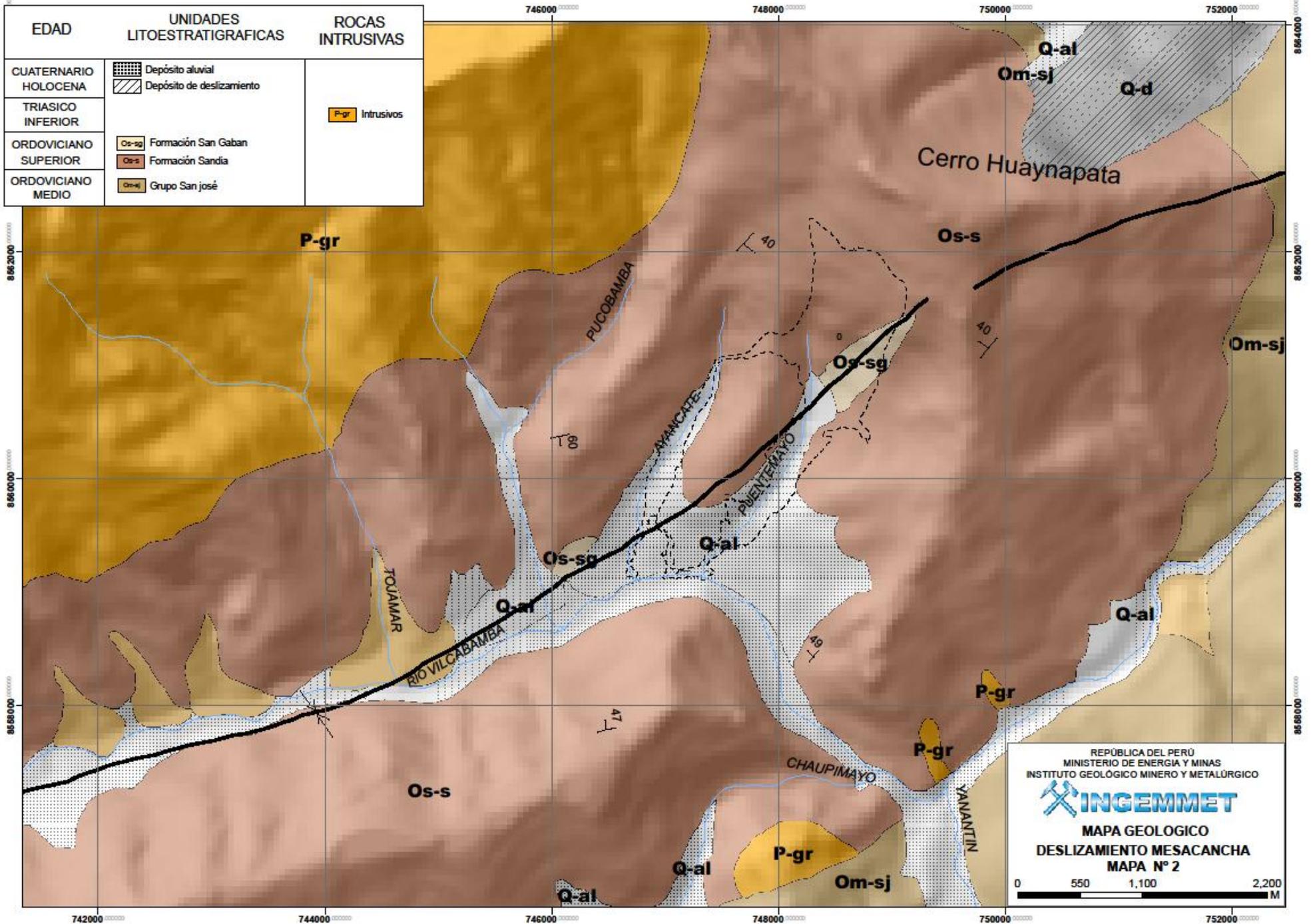
REPÚBLICA DEL PERÚ
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO



**MAPA GEOMORFOLOGICO
DESIZAMIENTO MESACANCHA
MAPA N°1**

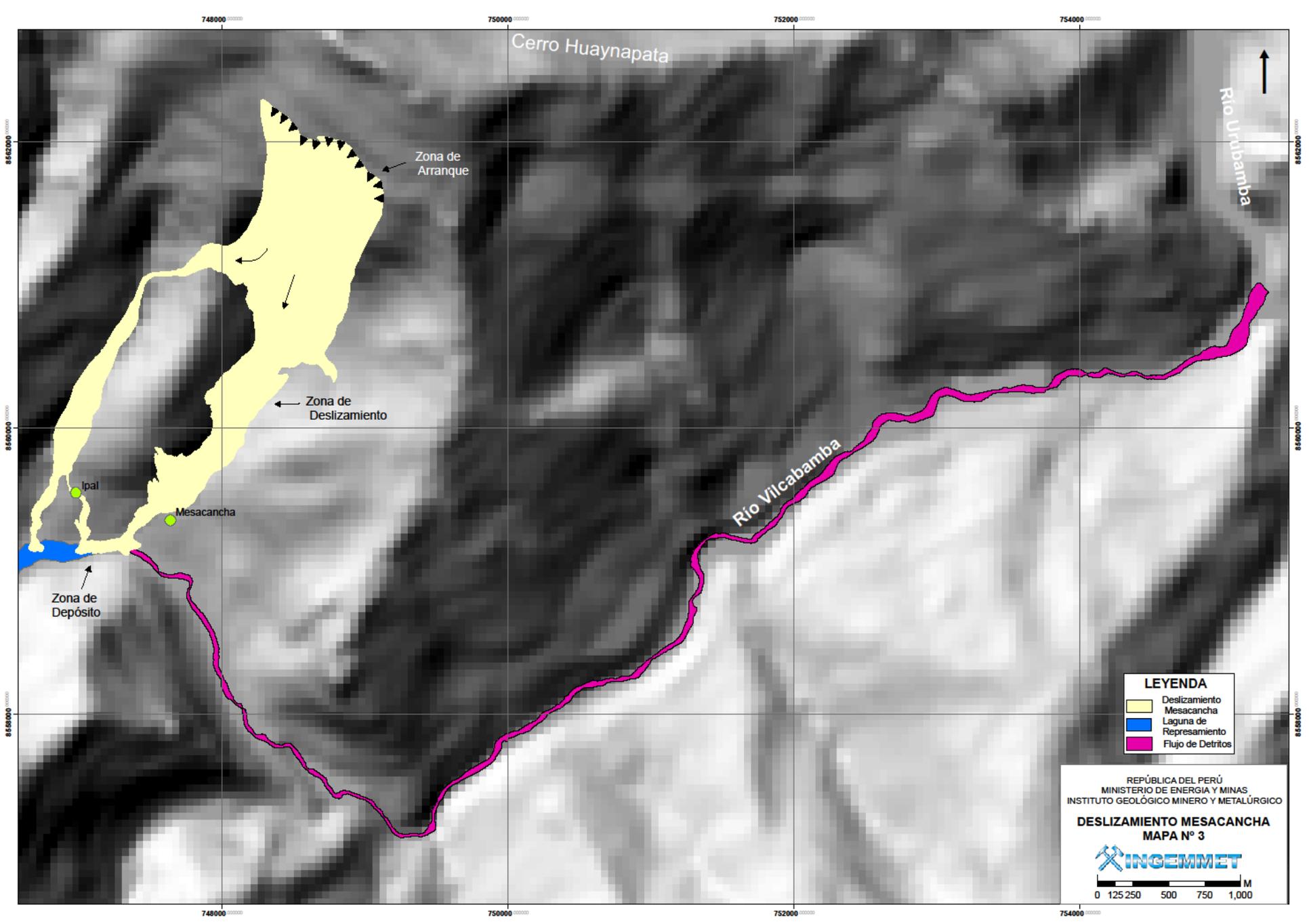
0 750 1,500 3,000 M

| EDAD | UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS | ROCAS INTRUSIVAS |
|----------------------|---|--|
| CUATERNARIO HOLOCENA | <ul style="list-style-type: none"> Depósito aluvial Depósito de deslizamiento | <ul style="list-style-type: none"> Intrusivos |
| TRIASICO INFERIOR | | |
| ORDOVICIANO SUPERIOR | <ul style="list-style-type: none"> Formación San Gaban Formación Sandía | |
| ORDOVICIANO MEDIO | <ul style="list-style-type: none"> Grupo San José | |



REPÚBLICA DEL PERÚ
 MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
 INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

MAPA GEOLOGICO
DESLIZAMIENTO MESACANCHA
MAPA N° 2
 0 550 1,100 2,200 M



LEYENDA

| | |
|--|-------------------------|
| | Deslizamiento |
| | Mesacancha |
| | Laguna de Represamiento |
| | Flujo de Debris |

REPÚBLICA DEL PERÚ
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

**DESlizamiento MESACANCHA
MAPA N° 3**

