

Informe Técnico N° A6574

**Inspección Técnica al Movimiento en Masa de
Huancalle**

Distrito de Taray, provincia de Calca, región Cusco

Por:

**PATRICIO VALDERRAMA MURILLO
RONNI ROA CALUMANI**



Setiembre 2011

 **INGEMMET**

INSPECCIÓN TÉCNICA AL MOVIMIENTO EN MASA DE HUANCALLE

Distrito de Taray, provincia de Calca, región Cusco

CONTENIDO

1.0	INTRODUCCIÓN	2
2.0	UBICACIÓN Y CONTEXTO CLIMÁTICO	2
3.0	ASPECTOS GEOLÓGICOS – GEOMORFOLÓGICOS	2
4.0	PELIGROS GEOLÓGICOS: MOVIMIENTOS EN MASA	3
4.1	REPTACIÓN DE SUELOS DE HUANCALLE	4
5.0	FUTURO DE LA REPTACIÓN DE SUELOS DE HUANCALLE	8
	CONCLUSIONES	9
	RECOMENDACIONES	10
	REFERENCIAS	10

INSPECCIÓN TÉCNICA AL MOVIMIENTO EN MASA DE HUANCALLE

Distrito de Taray, provincia de Calca, región Cusco

1. INTRODUCCIÓN

El Lic. Mateo HuamanHuallpa, Alcalde de la Municipalidad Distrital de Taray, solicitó al Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), mediante Oficio N° 16-2011-A-MDT, el apoyo técnico de la institución para realizar la inspección técnica a los eventos de **movimientos en masa** en la localidad de Huancalle, distrito de Taray, provincia de Calca, región Cusco.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET, según el marco de la actividad “Apoyo Técnico a las Comunidades” designo a los profesionales Patricio Valderrama y Ronni Roa para prestar apoyo técnico en la evaluación de la zona del evento.

Este informe se pone en consideración de las autoridades regionales y locales con ámbito de la Municipalidad Distrital de Taray. Se basa en las observaciones de campo realizadas durante la inspección, interpretación de fotos aéreas e imágenes satelitales, versiones de los lugareños, así como de la información disponible de trabajos realizados anteriormente en el área de estudio.

2. UBICACIÓN Y CONTEXTO CLIMÁTICO

El deslizamiento de Huancalle está ubicado en el distrito de Taray, provincia de Calca, departamento de Cusco. Se accede a la zona de estudio desde la ciudad del Cusco mediante la pista asfaltada Cusco – Pisac- Urubamba (23 km).

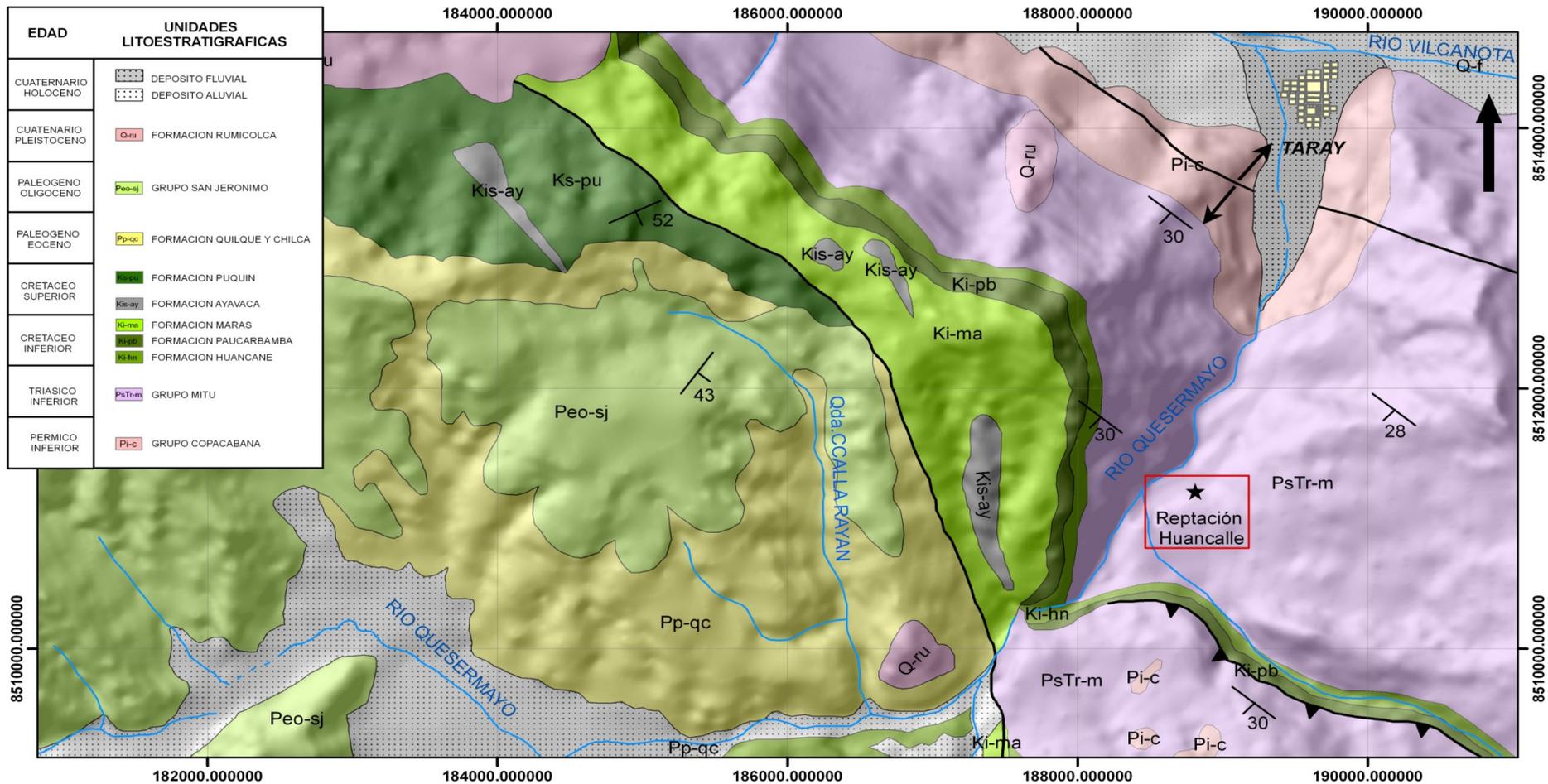
Tomando como base la Clasificación de Regiones Naturales del Perú (Pulgar Vidal, 1987), la zona de Taray se ubica en el piso Quechua que se encuentra entre los 2300 y 3500 msnm.

La temperatura fluctúa entre los 11°C a 16°C, llegando a alcanzar un mínimo de -4°C en época de invierno. Su clima dominante es templado, con notable diferencia de temperatura entre el día y la noche, La vegetación es variada, encontrándose entre otras especies el aliso, maíz, calabaza, caigua, tomate, trigo; árboles frutales como almendro, manzano, peral, membrillo, ciruelo, durazno, etc.

3. ASPECTOS GEOLÓGICOS – GEOMORFOLÓGICOS

Huancalle se ubica sobre depósitos superficiales recientes de origen coluvial. El substrato rocoso está compuesto por rocas volcánicas – sedimentarias, formado por brechas, aglomerados y coladas de basaltos, riolitas e ignimbritas; intercaladas con conglomerados y areniscas cuarzosas. Correspondiente al Grupo Mitu (Permo – Jurásico), en Carlotto et al, 1996. Ver Lámina 1

Geomorfológicamente, Huancalle se encuentra en una ladera natural modificada por acción del hombre (antrópica), como carretera, andenería antigua, etc. Destaca la presencia de un valle andino joven y encañonado (río Quesermay



REPUBLICA DEL PERU
 MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
 INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO

INGEMMET

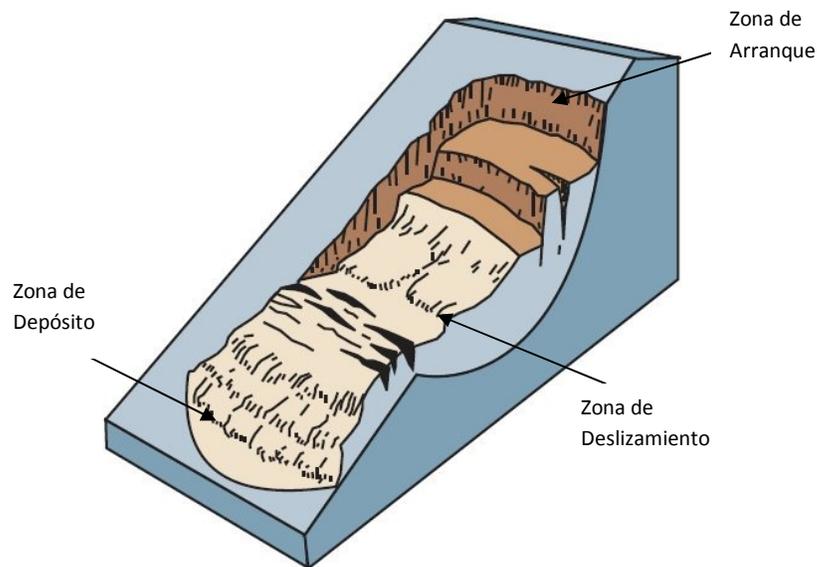
MAPA GEOLOGICO DE TARAY

LAMINA Nº 1

4. PELIGROS GEOLÓGICOS: MOVIMIENTOS EN MASA

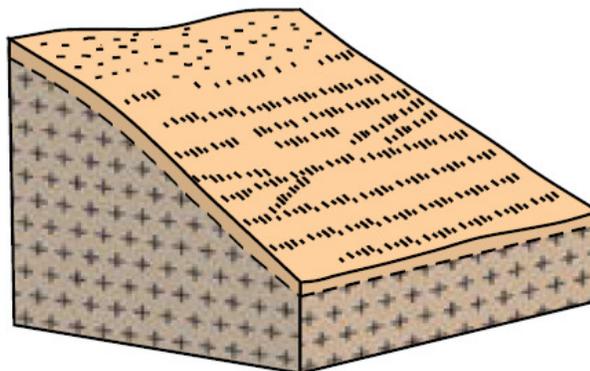
Durante la inspección técnica de la zona de Huancalle, se pudo determinar que esta fue afectada por un movimiento en masa de tipo **Reptación de Suelos**, con origen en el cerro Ñustapata. Antes de explicar el fenómeno vamos a revisar algunos conceptos sobre este tipo de fenómeno, ya que puede generar confusión (PMA:GCA, 2007):

Deslizamiento: 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.



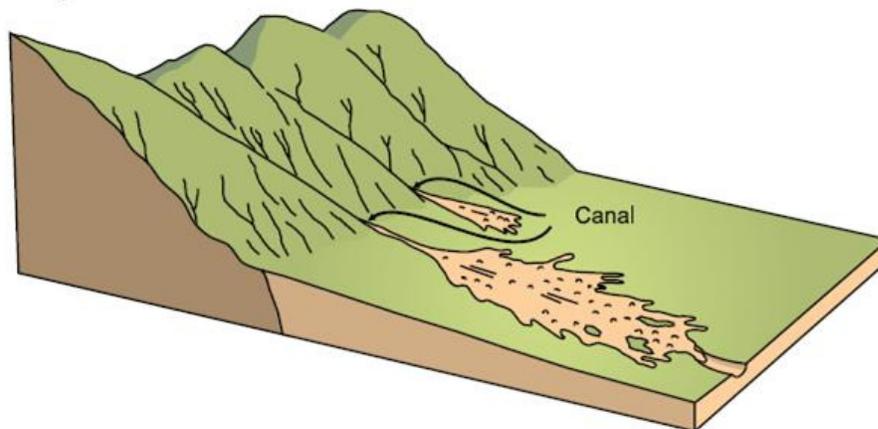
Esquema de un deslizamiento

Reptación de suelos: La reptación se refiere a aquellos movimientos lentos del terreno en donde no se distingue una superficie de falla. La reptación puede ser de tipo estacional, cuando se asocia a cambios climáticos o de humedad del terreno, y verdadera cuando hay un desplazamiento relativamente continuo en el tiempo. Estos también pueden ser “detonados” por malas prácticas agrícolas como el riego indiscriminado.



Esquema de reptación

Flujo de detritos (huaycos): Es el desplazamiento muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados, no plásticos (índice de plasticidad menor a 5%), que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada. Se inician como uno o varios deslizamientos superficiales de detritos en las cabeceras o por inestabilidad de segmentos del cauce en canales de pendientes fuertes. Los flujos de detritos incorporan gran cantidad de material saturado en su trayectoria al descender en el canal y finalmente los depositan en abanicos de detritos. Se les conocen también como “huaycos”.



Esquema de un flujo de detritos canalizado

4.1 REPTACIÓN DE SUELOS DE HUANCALLE

Como se mencionó líneas arriba, el movimiento en masa que afecta Huancalle es del tipo **reptación de suelos** que se caracteriza por movimientos lentos de la ladera. Estos movimientos se manifiestan en el corte de talud de la carretera Cusco – Pisac, en la cual se muestra varias zonas de deformación de la capa asfáltica.

La reptación, ubicada por debajo del poblado de Huancalle afectó las construcciones de adobe del Centro Artesanal y la capilla local, dejándolos inhabitables y representando un peligro para las personas que se encuentren cerca.

Factores Condicionantes: Usualmente, los movimientos de masas en la parte alta de los Andes son condicionados por el clima. La presencia o ausencia de lluvias aumentan o disminuyen el grado de movimiento del terreno. En el caso de Huancalle, esta reptación está condicionada por el mal uso del agua de riego de los terrenos de cultivo de las partes altas (Huancalle Alto) que son utilizados todo el año, por lo que, la reptación esta siempre activa.

Lluvias periódicas, así como excepcionales (como las ocurridas en el verano del 2010) pueden acelerar el proceso y convertir finalmente, la reptación en un deslizamiento y posteriormente desencadenar en un flujo de detritos.



La flecha blanca indica la dirección del agua de regadío que se infiltra en el suelo y el círculo blanco la ubicación de la zona afectada por la reptación de suelos en Huancalle. Como se puede observar, la dirección del flujo de agua subterránea va en dirección de la zona afectada,



Vista de fuertes filtraciones que se aprecian en la zona de Huancalle. La fotografía fue tomada en la época de seca, de lo que se desprende que el agua proviene del regadío en los terrenos agrícolas superiores.

Pese a que en la ladera superior (sobre la carretera) el riego se realiza por aspersión, este aun presenta una descarga considerable de agua al subsuelo que finamente termina activando la reptación de suelos.

El evento presenta un solo frente de avance, pendiente abajo, rumbo al cañón del río Quesermayo. Efectos de la deformación superficial son las numerosas escarpas encontradas antes y después del Centro Artesanal, los pozos y 7 afloramientos de agua presentes dentro del cuerpo de la reptación y las grietas transversales a las mismas.

En la parte baja de la ladera, por cara libre ante una cárcava local, se presentan dos derrumbes pequeños, y finalmente, por cara libre hacia el río Quesermayo (y por erosión fluvial de sus aguas) se presenta un deslizamiento rotacional de medianas dimensiones. Este puede avanzar retrogresivamente y afectar la carretera y terrenos de cultivo.

Con una sola inspección técnica, no se puede determinar el tamaño ni el volumen de la reptación de Huancalle, aunque por evidencia geológica encontrada, se puede deducir que el evento no es de grandes dimensiones, ya que no debería de ser muy profundo.

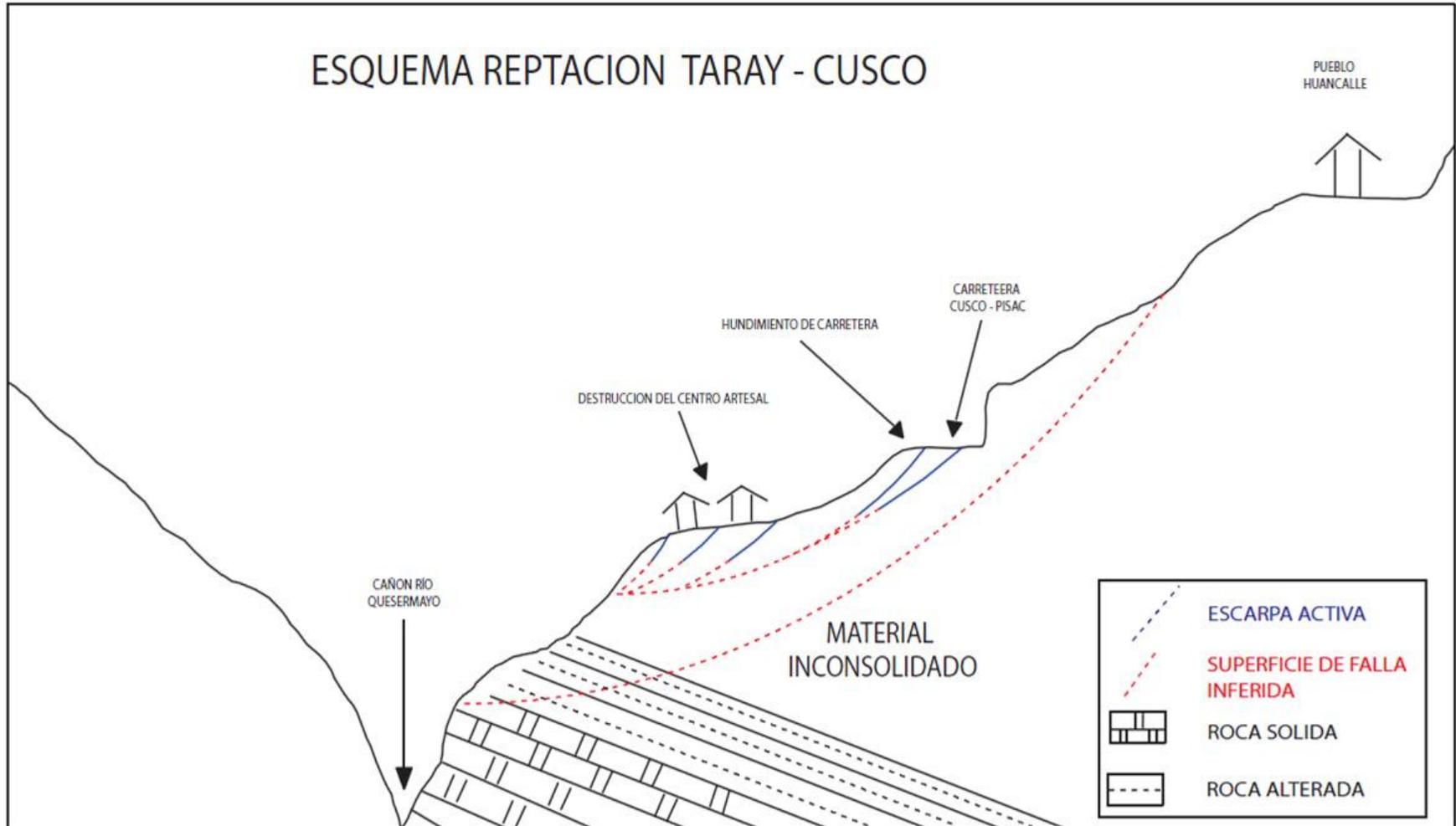
El substrato rocoso (Grupo Mitu) compuesto por solidos bancos de roca volcánico – sedimentaria, aflora en la zona del cañón del río Quesermayo, en un buzamiento que está claramente en contra de la pendiente, por lo que produce en efecto de “cuña” en la masa superior. Este sería el motivo por el cual la reptación de Huancalle aún no evoluciona a un deslizamiento, debido a que la masa rocosa “aguanta” a la masa superficial en movimiento. Ver Lámina 2



Vista de los terrenos de cultivo en la parte superior de la carretera Cusco-Pisac.

ESQUEMA REPTACION TARAY - CUSCO

PUEBLO
HUANCALLE



LAMINA Nº 2



Salto de terreno ubicados en la zona del Centro Artesanal (ahora destruido).



Grietas de tensión cubiertas por vegetación en la parte posterior al Centro Artesanal. Estas se deben a la liberación de esfuerzos frente al cambio de pendiente.



Derrumbes secundarios frente a una cárcava local

5. FUTURO DE LA REPTACIÓN DE SUELOS DE HUANCALLE

De continuar con el mal uso del recurso hídrico durante todo el año y en combinación con lluvias periódicas, así como precipitaciones extraordinarias en las épocas de verano (Diciembre – Marzo), el movimiento en masa de Huancalle podría evolucionar a un deslizamiento, que represaría el cañón del río Quesermayo y destruiría un tramo considerable de la carretera Cusco – Pisac. Represamiento de tierra y lodo y bloques, que al colapsar ocasionaría un flujo de detritos (huayco) que podría afectar a la población de Taray, situado aguas abajo. A su vez, este flujo de detritos podría representar cierto peligro para la ciudad de Pisac y poblados aledaños.

Los trabajos de enrocado a lo largo del cauce del río Quesermayo tienen que completarse de tal manera que protejan a todo el poblado de Taray (poblado propiamente dicho y terrenos de cultivo aguas arriba).



Vista panorámica del poblado de Taray, la línea azul muestra el cauce del río Quesermayo, el cual debe de ser canalizado para asegurar la seguridad física del poblado.

CONCLUSIONES

1. La reptación de Huancalle está “detonada” por el mal uso de las aguas de regadío en la parte alta, sector Huancalle Alto. Este fenómeno se incrementa durante la época de mayores precipitaciones pluviales (Diciembre-Marzo).
2. Existe un fuerte control geológico en la evolución de la reptación de Huancalle, la morfología del macizo rocoso del substrato “aguantan” de cierta manera la masa inestable, retardando su movimiento.
3. De ocurrir una evolución de la reptación a deslizamiento y posterior flujo de detritos, los más afectados serían el poblado de Taray y la carretera Cusco – Pisac.
4. Dadas las observaciones de campo e interpretaciones pertinentes, y si no se materializan las recomendaciones propuestas, se puede determinar que el movimiento en masa (reptación de suelos) de Huancalle constituye **PELIGRO INMINENTE** en temporadas de lluvias excepcionales; afectando el cañón del río Quesermayo, la carretera Cusco – Pisac y el poblado de Taray.

RECOMENDACIONES

1. Reorganizar el sistema de riego por aspersión en las zonas de Huancalle. Ver las posibilidades de cambiar de cultivos y/o implementar el riego por goteo.
2. Mantener permanentemente las cunetas y estructuras de canalización de flujo de la carretera, cunetas, muros de contención y otros.
3. Implementar una red de drenaje inter terrenos de cultivo para evacuar las aguas de precipitación y aguas regadío sobrantes.
4. Realizar la canalización del valle del río Quesermayo en la zona de Taray, desde los terrenos de cultivo más altos hasta su confluencia con el río Vilcanota.

REFERENCIAS

CARLOTTO V., GIL W., CÁRDENAS J., CHÁVEZ R. &VALLENAS V. (1996).- Geología de los cuadrángulos de Urubamba y Calca. *Boletín N° 65 Serie A: Carta Geológica Nacional*. (Hojas 27r y 27s). INGEMMET. Lima.

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.