

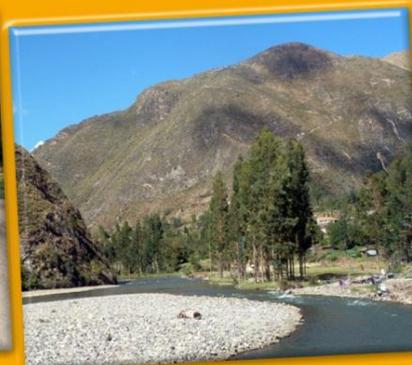
Informe Técnico N° A6570

# Inspección de peligros geológicos en el sector de Virgen del Carmen de Ocopa

Distrito de Lircay, provincia de Angaraes - Región Huancavelica

POR:  
MANUEL VILCHEZ MATA

JUNIO 2011



# **INSPECCIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL SECTOR DE VIRGEN DEL CARMEN DE OCOPA**

**(DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCVELICA)**

## **CONTENIDO**

1.0	INTRODUCCIÓN	3
2.0	TRABAJOS ANTERIORES	3
3.0	ASPECTOS GENERALES	4
4.0	HIDROGRAFÍA	5
5.0	GEOLOGÍA	5
5.1	GRUPO PUCARA	5
5.2	GRUPO GOLLARISQUIZGA	6
5.3	DEPÓSITOS SUPERFICIALES	6
6.0	GEOMORFOLOGÍA	8
6.1	SUBUNIDADES DE EROSIÓN	8
6.2	SUBUNIDADES DE ACUMULACIÓN	8
7.0	PELIGROS GEOLÓGICOS	10
7.1	SECTOR VIRGEN DEL CARMEN DEL OCOPA	11
7.2	SECTOR QUEBRADA PONCOSHUAYJO	16
8.0	SUSCEPTIBILIDAD A LOS PELIGROS Y PELIGROSIDAD	22
9.0	VULNERABILIDAD	23
	CONCLUSIONES	24
	RECOMENDACIONES	25
	BIBLIOGRAFÍA	

# **INSPECCIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL SECTOR DE VIRGEN DEL CARMEN DE OCOPA**

**(DISTRITO DE LIRCAY, PROVINCIA DE ANGARAES, REGIÓN HUANCAMELICA)**

## **1.0 INTRODUCCIÓN**

El Alcalde de la Municipalidad Provincial de Angaraes, mediante Oficio N° 0127-2011-RGI-ALC/MPAL, de fecha 15 de marzo de 2011, se dirige al Presidente del Consejo Directivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), solicitando la designación de un profesional para identifique los peligros en la comunidad campesina de Virgen del Carmen de Ocopa, distrito de Lircay, provincia de Angaraes en la región Huancavelica. Es por estos motivos que el Director de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) del INGEMMET, designó al Ing. Manuel Vilchez Mata para que realice la inspección técnica por peligros geológicos requerida.

Los trabajos de campo, fueron coordinados con el Ing. Alberto Dávila Peralta, Sub Gerente de obras públicas, estudios y proyectos de la Municipalidad Provincial de Angaraes – Lircay. Se realizó el viaje a la zona de trabajo el día 24 de mayo del 2011 y los trabajos de campo se realizaron el día 25 de mayo.

Este informe se pone en consideración de la Municipalidad Provincial de Angaraes – Lircay de Huancavelica y se basa en las observaciones de campo realizadas durante la inspección, interpretación de fotos aéreas e imágenes satelitales, relatos orales y versiones de los hechos sucedidos dados por los lugareños, así como de la información disponible de trabajos realizados anteriormente en el área de estudio.

## **2.0 TRABAJOS ANTERIORES**

Existen trabajos previos realizados en la provincia de Angaraes relacionados a temas de geología y geodinámica externa, de los cuales destacan las publicaciones hechas por INGEMMET:

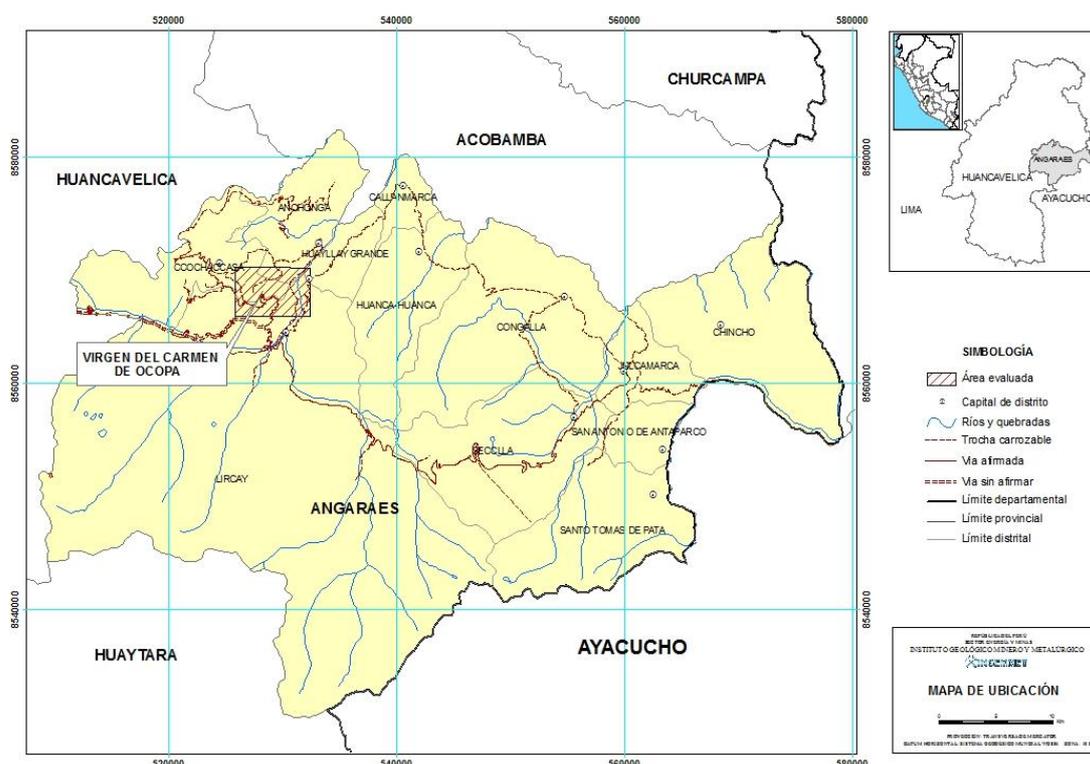
- Boletín N° 73 serie A: Carta geológica nacional (1996).
- Boletín N° 61 Serie A: Carta geológica nacional (1995).
- Boletín N° 28 Serie C: Geodinámica e ingeniería geológica (2003).
- Inspección técnica de peligros geológicos por movimientos en masa en la provincia de Angaraes. Trabajo realizado por los Ing. Lucio Medina A. y Griselda Luque P. (2010).
- Informe técnico N° 001-2011-MPAL/GDUR-SGOPEP/ADP, realizado por Davila, A. (2011).

Trabajos de carácter técnico, en los cuales existe valiosa información, que ha sido utilizada para la elaboración del presente informe.

### 3.0 ASPECTOS GENERALES

Políticamente el área inspeccionada se ubica dentro del distrito de Lircay, provincia Angaraes, región Huancavelica (Figura 1), cuyas coordenadas centrales UTM (WGS-84) son: Norte: 8569222 y Este: 530978

Morfológicamente se encuentran en el flanco este de la cordillera Occidental. Con alturas, para los sectores de Lircay, Ocopa y Pongos; que varían entre 3200 hasta los 4250 msnm.



**Figura 1.** Mapa de ubicación del sector inspeccionado: Virgen del Carmen de Ocopa-Lircay, Angaraes.

El acceso hacia la zona de estudio se realiza por vía terrestre desde Lima, utilizando en primer lugar la carretera central, pasando por las localidades de La Oroya, Huancayo, Izcuchaca, Huancavelica, hasta llegar al poblado de Lircay. También se puede llegar abordando en Huancayo el tren (El Tren Macho) que conecta esta ciudad con Huancavelica y desde allí por carretera hasta Lircay; así como utilizando la carretera Panamericana Sur, hasta llegar a la localidad de Pisco, Huaytará, Rumichaca, Pilpichaca, Santa Ines, Abra Huayrajasa y Lircay.

Según el XI censo de población y V de vivienda del año 2007, realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el distrito de Lircay, cuenta con una población de 24 614 habitantes, de los cuales el 6 948 se encuentran en el área urbana y 17 666 se encuentran en el área rural. Para el caso específico de la comunidad campesina de Ocopa, se tiene un total de 145 familias, con una población superior a los 725 habitantes (Davila, A., 2011).

En cuanto a lo que se refiere a vivienda, se tiene un total 7 063, de las cuales 27,88 % se encuentra en área urbana y 72,12 % en área rural.

Según el Servicio Nacional de Metrología e Hidrología (SENAMHI), en la zona estudiada la precipitación pluvial acumulada durante el periodo lluvioso normal (setiembre – mayo) es de 500 a 700 mm, y para el período de precipitación acumulado en el evento del fenómeno “El Niño” 1997/1998 es de 600 a 1 000 mm.

#### 4.0 HIDROGRAFÍA

La red hidrográfica de la zona estudiada, tiene como curso principal al río Lircay, formado por la confluencia de los ríos Huachocolpa y Ajohuarma, este adopta los nombres de río Ojohuayjo, río Sicra, río Casavi y río Urubamba, confluyendo así por la margen derecha al río Mantaro. Este a su vez, junto con el río Apurímac, dan origen al río Ene. Aguas abajo adopta el nombre de río Tambo, hasta su confluencia en el río Ucayali, el cual finalmente aporta sus aguas al río Amazonas.

Las aguas que alimentan la red hidrográfica del área de Lircay, puntualmente el río Lircay, provienen de la escorrentía superficial, formada por la concentración de agua de precipitación pluvial en sus cuencas alta e intermedia, las cuales discurren por los ríos Ingenio y Yanaslla, las quebradas Carpamachay, Jaritucaraca y Poncoshuayjo, en la margen izquierda; la quebrada Laría y los ríos Coriscancha y Pircamayo por la margen derecha. Otra fuente de alimentación de agua, son los afloramientos de agua subterránea, que aportan todo el año.

#### 5.0 GEOLOGÍA

A nivel regional, en la zona de estudio afloran rocas de origen sedimentario y volcánico, emplazadas desde el paleozoico (Pérmico superior) al Cuaternario (Pleistoceno). La base de la secuencia está conformada por el Grupo Mitu, encima se tiene al Grupo Pucará, Grupo Goyllarisquizga, las Formaciones Rumichaca y Julcani, además de los depósitos resultantes de la acumulación fluvial, coluvio-deluvial, morrénica y disolucional (disolución de carbonatos). Ver Mapa 1.

Se presenta a continuación de manera resumida una descripción de las principales formaciones geológicas que afloran en el sector de Lircay.

##### 5.1 GRUPO PUCARÁ

En el área de Lircay, está conformada por secuencias de calizas, intercaladas con calcarenitas. Son de edad Triásico superior a Jurásico inferior, se tienen las siguientes formaciones.

Formación Chambará: Calizas grises claras a oscuras en estratos gruesos. Hacia la base presenta areniscas verdes. Esta secuencia se intercala con lavas andesíticas.

Formación Aramachay: Calizas gris oscuras en estratos delgados, presenta chert y delgadas láminas de sílice.

Formación Condorsinga: Calizas gris claras en estratos gruesos. En afloramiento presenta un color blanquecino característico.

## 5.2 GRUPO GOYLLARISQUIZGA

Conformada por areniscas cuarzosas blancas, intercaladas con areniscas y limoarcillitas rojas. Hacia el tope presenta canales de microconglomerados con clastos de cuarcita y cuarzo. De edad Neocomiano.

Formación Chayllacatana: En esta unidad consiste de una secuencia volcánica sedimentaria de derrames basálticos de olivino, interestratificadas con areniscas, son de edad Neocomiano superior.

Formación Julcani: En el área de Lircay se han diferenciado dos miembros considerados de edad Mioceno. El *Miembro inferior*, Conformada por secuencia de tobas blanquecinas a rosadas con cuarzo, líticos y pómez. Aflora en los alrededores de Pongos; y el Miembro superior, Conformado por coladas y brechas volcánicas andesítica a dacítica.

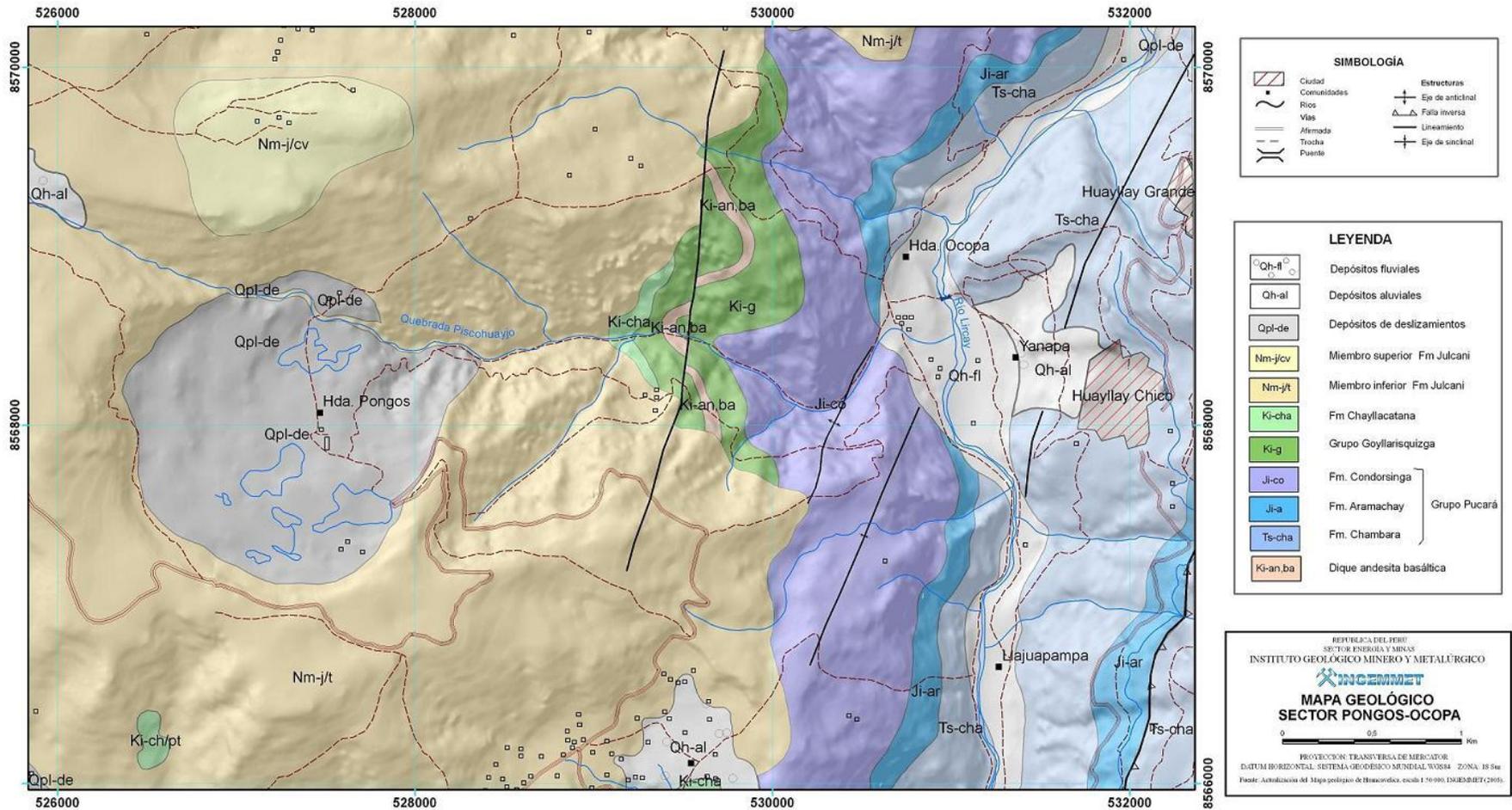
## 5.3 DEPÓSITOS SUPERFICIALES

Depósitos coluvio – deluviales: Conformado por la acumulación de material, que provienen del movimiento ladera abajo de materiales sueltos, por efectos de la gravedad (derrumbes, deslizamientos) o por acumulaciones del material lavado por escorrentía superficial no canalizada. Constituido por material generalmente grueso, heterométricos, mezclados con material fino de limo, arenas y arcillas como matriz.

Depósitos aluviales: Se considera dentro de este grupo a los materiales que conforman las terrazas de ríos y quebradas, que en muchos de los casos es difícil de representar gráficamente en los mapas por efectos de escala.

Los depósitos de terrazas pueden presentar cierto grado de consolidación y están sujetos a procesos de erosión fluvial. Conformados por mezclas de bolos, gravas, arenas y limos, con formas redondeadas a subredondeadas, dependiendo de las distancias que han sido transportadas.

Depósitos fluviales: Se considera dentro de esta clase, al material que es constantemente movilizado por las aguas de los ríos, conformado por bolos, arenas, gravas y limos, que no presentan consolidación.



Mapa 1: Geología del sector Pongos-Ocopa (Medina, L. & Luque, P., 2010).

## 6.0 GEOMORFOLOGÍA

En los sectores inspeccionados se han identificado las siguientes subunidades geomorfológicas (Medina, L. & Luque, P. 2010):

### 6.1 SUBUNIDADES DE EROSIÓN

Relieve montañoso erosional- estructural en rocas sedimentarias (RME-rs): Amplia zona de distribución de relieve en el sector de Pongos-Ocopa (Foto 1), expuesta en ambos márgenes del río Lircay, con mayor exposición en la margen derecha (cerros Latapuquio y Balcón). Incluyen laderas de montañas, cuya asociación litológica es principalmente sedimentaria (calizas grises claras del Grupo Pucará). Geoformas que alcanzan alturas mayores a los 300 m respecto al nivel de base local. Estructuralmente se presentan como alineamientos montañosos compuestos por secuencias estratificadas plegadas (anticlinales y sinclinales), con pendientes que varían desde moderadas hasta abruptas o terrenos muy escarpados.

Geodinámicamente se asocian a ocurrencias de caída de rocas, derrumbes, deslizamientos, erosión de laderas, hundimientos y flujo de detritos (huaycos).

Relieve montañoso en rocas volcánicas (RM-rv): Se expone ampliamente al noroeste de Lircay, sectores de Allato, Pongos, Yanaco y en los cerros Japasa, Cocanaja (Foto 1) entre otros. Paisaje que muestra acumulaciones de materiales volcánicos del tipo de derrames lávicos, piroclásticos (tobas) o intercalaciones de ambos, pertenecientes a las Formaciones Julcani, Chahuarma.

Las morfologías más características son superficies planas y onduladas con pendientes que varían de 5° a 15°, forman altiplanos volcánicos amplios, con frentes escarpados a abruptos. Sus altitudes varían entre los 3700 y 4100 msnm.

En las cabeceras de las quebradas Illapascca y Azunahuaycco, al oeste de Antaparco se exponen algunas secuencias de lavas, tobas y conglomerados con clastos lávicos de las formaciones Atunsulla, Huanta y Rumihuasi, cuyas altitudes varían entre los 3200 y 3700 msnm.

Los movimientos en masa asociados son: deslizamiento, derrumbes, caída de rocas y erosión de laderas.

### 6.2 SUBUNIDADES DE ACUMULACIÓN

Fondo de valle fluvial (V): Se consideran dentro de esta subunidad, a los terrenos planos, de ancho variable, ubicados en el cauce o en la llanura de inundación de un río, como en el caso del río Lircay.

Abanicos proluviales (Ap): Conos y abanicos con ligera pendiente hacia el valle, desde suave (2°) hasta moderadas (10°-15°), formados por acumulaciones en la desembocadura de quebradas o río tributarios. Están compuestos por depósitos de detritos clásticos de tamaños variados. Foto 1.

Pueden generar el represamiento de valles o desviaciones de cursos fluviales, controlando la morfología actual del valle. Originados por eventos individuales de diferente magnitud, muestran depósitos de extensiones y altura variable, así como ligera pendiente hacia el valle, confundándose en algunos casos con

terrazas aluviales. Sus principales exposiciones se pueden apreciar en la desembocadura de la quebrada Poncoshuayjo en el río Lircay.

Están asociados a flujos de detritos (huaycos) periódicos y excepcionales que erosionan parte del abanico antiguo o se restringen a una margen. También se tiene erosión fluvial, erosión de laderas, Flujos y avalanchas de detritos posteriormente canalizados.

#### Bofedales (Bo)

Terrenos planos cóncavos anegados (Foto N°1) con formaciones vegetales en un ambiente edáfico orgánico; con una condición hídrica de saturación permanente. Se localiza al sureste de Lircay, en la cima del cerro Huanupata, y en los sectores de Escalera Pata y Escalera Cucho (al Sur de Pongos).

#### Piedemontes coluvio-deluviales (P-cd)

Corresponde a las acumulaciones de laderas originadas por procesos de movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes, caídas de rocas, avalanchas de rocas y/o movimientos complejos), así como también por la acumulación de material fino y detrítico, caídos o lavados por escorrentía superficial, los cuales se acumulan sucesivamente al pie de laderas. Generalmente son gravas y bloques cuya composición litológica es homogénea, son depósitos de corto recorrido, relacionados a laderas superiores adyacentes, su morfología es esencialmente convexa y su disposición semicircular a alongada en relación a la zona de arranque o despegue del movimiento en masa.

#### Terrazas (T)

Planicies adyacentes a la llanura de inundación principal, diferenciables a escala de trabajo. Pendiente suave entre 1° y 2°, localizadas hacia ambas márgenes del río Lircay. Terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial, son terrenos planos, de ancho variable, su extensión está limitada a los valles.

Geodinámicamente se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de quebradas y ríos por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas con ocurrencia de inundaciones y flujos de detritos.



**Foto 1.** Vista panorámica de la geomorfología de Pongos – Virgen del Carmen de Ocopa. Relieve montañoso erosional-estructural en rocas sedimentarias (RME-rs), relieve montañoso en rocas volcánicas (RM-rv), piedemonte coluvio-deluvial (P-cd), abanico proluvial (Ap), fondo de valle (V) y terrazas (T). (Foto: Medina L., 2010).

## 7.0 PELIGROS GEOLÓGICOS

Los peligros geológicos reconocidos en las zonas inspeccionadas, corresponden a movimientos en masa como **flujo de detritos** (huaycos) y geohidrológicos como **desbordes, inundaciones y erosión fluvial**. Históricamente la zona, ha sido afectada por deslizamientos, derrumbes y flujos de detritos (huaycos), evidenciado esto por sus depósitos, las “cicatrices” y la configuración topográfica del terreno.

Durante los trabajos de campo, fue posible identificar movimientos del terreno en los sectores inspeccionados, encontrándose zonas de arranque de deslizamientos antiguos de tipo rotacional y flujos de detritos (huaycos).

Estos movimientos en masa, tienen como causas factores intrínsecos: geometría del terreno, tipo de suelos, drenaje superficial y subterráneo, cobertura vegetal; combinados con factores externos o antrópicos como la construcción de viviendas en zonas no adecuadas, carreteras, canales, tala de árboles, etc. Siendo el “detonante” de estos eventos las precipitaciones pluviales excepcionales en el área de influencia de la zona.

A continuación se presenta una breve descripción de los movimientos en masa identificados en diferentes sectores inspeccionados, para poder tener una visión más clara de lo ocurrido en la zona.

## 7.1 SECTOR EXTENSIÓN VIRGEN DEL CARMEN DEL OCOPA

La comunidad campesina Virgen del Carmen de Ocopa, se encuentra a 5,5 km al Norte de la ciudad de Lircay, en la confluencia de la quebrada Poncoshuayjo y el río Lircay, en coordenadas UTM-WGS84, 8569222 N y 530978 E. El acceso desde Lircay es por una carretera afirmada, tramo que demora 15 minutos en camioneta; los peligros identificados son del tipo geohidrológicos (Mapa 1).

### Inundaciones y erosión fluvial:

**Descripción del área:** La comunidad campesina Virgen del Carmen de Ocopa se encuentra en la margen izquierda del río Lircay, ocupa una terraza fluvial de 0,5 m a 1,5 m de alto, conformado por materiales aluviales (gravo-areno limosos), con mezclas de materiales coluviales gravo-limosos al pie de las laderas. Esta terraza es usada como campo de recreación y esparcimiento, en ella además de ubicarse viviendas, se tienen piscigranjas actividad que les brinda ingresos económicos a las familias de la zona.

Su configuración geomorfológica corresponde a un valle interandino, cuyo curso principal se abre paso entre secuencias de rocas calcáreas (calizas, areniscas y eventualmente lavas). En algunos sectores la pendiente de sus laderas pueden alcanzar los 45°. El valle presenta un ancho máximo de 310 m, el cual se estrecha hasta 25 m, por la presencia de un afloramiento rocoso calcáreo y el abanico proluvial depositado por la quebrada Poncoshuayjo, formado por materiales gravo-arcillosos, con bloques de dimensiones mayores de 1 m.

Se observan terrazas fluviales con anchos máximos de hasta 280 m, en la margen derecha del río Lircay, y de 130 m en la margen izquierda.

**Descripción del evento:** A consecuencia de las fuertes precipitaciones pluviales en el mes de enero e inicios de febrero del presente, superaron la capacidad de carga del río Lircay. Aunado a la configuración geomorfológica del valle, que llega con un ancho máximo de cauce de unos 67 m (sección F-F') (foto 2), dando en forma directa contra el macizo rocoso calcáreo y el abanico proluvial de la quebrada Poncoshuayjo (a la altura del puente colgante de Ocopa), estrangulan el cauce hasta un ancho de 25 (sección E-E') (foto 2). De esta manera las agua sufren un ligero desvío, desbordándose en este sector, para luego retomar su dirección hacia el norte expandiendo su cauce hasta los 152 m de ancho (Foto 3).



Foto 2: Vista del cauce del río Lircay donde es posible observar el ancho de cauce de 67 m, con el que llega al afloramiento rocoso calcáreo, donde después es estrechado hasta 25 m.

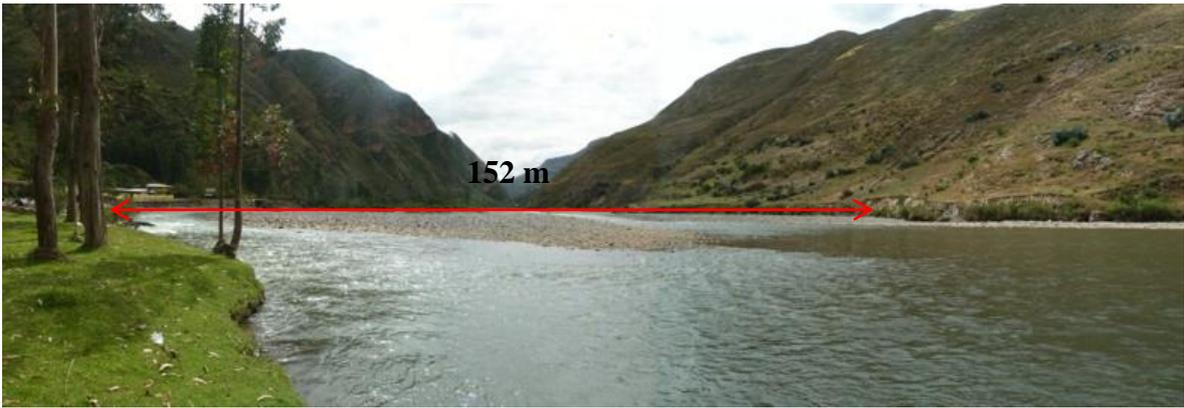


Foto 3: Vista aguas abajo del cauce del río Lircay pasado la zona de estrangulamiento, donde el cauce se abre hasta unos 152 m de ancho.

El estrangulamiento de cauce formado por el afloramiento rocoso calcáreo y el abanico proluvial de la quebrada Poncoshuayjo (con alturas de hasta de 5 m en el valle del río Lircay), provocaron el desborde del río por la margen izquierda en este sector, con alturas de hasta 2,9 m de alto (foto 4 y 5). Altura suficiente para sobrepasar el gavión de 1,20 m de alto colocado como defensa rivereña en el borde de la terraza del campo recreativo de Ocopa (foto 6). De esta manera causar la inundación de este campo recreativo, terrenos de cultivo y piscigranja ubicados en la zona (foto 7 y 8), evento que ocurrió el 11 de febrero del presente.

Las marcas de la altura alcanzada por el nivel de las aguas, se identifica claramente por los restos de plástico y papeles dejados en los arbustos y árboles de la ribera del río.

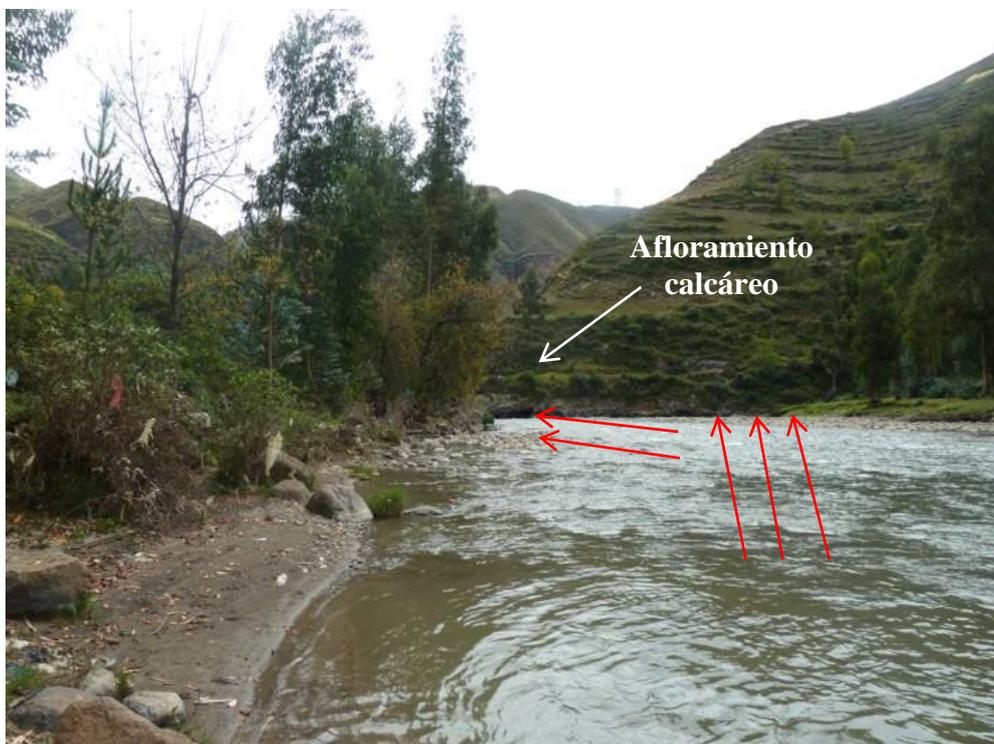


Foto 4: Vista agua abajo del curso del río Lircay en dirección hacia el norte (flechas rojas), el curso principal choca contra el afloramiento calcáreo que estrangula el cauce, cambia de dirección produciendo la inundación y erosión fluvial.



Foto 5: Vista de las marcas dejadas por la subida del caudal del río Lircay (en líneas rojas punteadas), plásticos y papeles fueron dejados en los arbustos ribereños, la altura alcanzada es de aproximadamente 2,9 m.

Aguas abajo, pasado este punto de estrangulamiento, el cauce del río se abre hasta 152 m de ancho (foto 3), encontrándose este sector colmatado con material gravo arenoso, presentándose en este sector erosión de riveras en ambas márgenes. La erosión ha provocado la pérdida de la terraza, localizada en la margen izquierda, hasta en un ancho máximo de 6 m (foto 9 y 10), afectando la carretera y las bases de estribos de un puente (foto 11).



Foto 6: Gavión de 1,20 m de altura aproximada, el cual fue superado por el caudal del río Lircay, también fue erosionado en su base y se perdió parte de su estructura.



Foto 7: Vista aguas arriba del río Lircay, donde es posible observar el campo recreativo (margen izquierdo) afectado por la inundación.



Foto 8: Vista de piscigranja afectada por el desborde del río Lircay.



Fotos 9 y 10: Vista aguas arriba y abajo, donde es posible observar la zona más afectada por la erosión fluvial que causó la pérdida de la plataforma de carretera, también se ve el cauce colmatado por material fluvial.



Foto 11: Vista de las bases socavadas de los estribos del puente Alambrijo.

## **Causas:**

### *Factores de sitio:*

- Pendiente del terreno
- Configuración geomorfológica del área (valle interandino estrangulado)
- Características litológicas del área (afloramiento de roca calcárea).
- Material de remoción antiguo (abanico proluvial de Poncoshuayjo).
- Naturaleza del suelo (terrazas aluviales).

### *Del entorno geográfico:*

- Precipitaciones pluviales intensas.
- Dinámica fluvial (desbordes y erosión de la base de terrazas).
- Colmatación del cauce fluvial.

### *Actividad antrópica:*

Ocupación inadecuada del terreno (áreas vulnerables).

## **Daños:**

- Destrucción de un tramo de 145 m de la carretera que conecta Lircay con los distritos de Anchonga, Paucará, Acobamba (Km 6+030).
- Afectó terrenos agrícolas, pérdidas por erosión y depositación.
- Afectó Infraestructura recreativa de un jardín de niños.
- Inundo campo recreativo
- Inundo Piscigranja
- Socavamiento de a bases de los estribos del puente Alambriocc.

## **7.2 SECTOR QUEBRADA PONCOSHUAYJO**

La quebrada Poncoshuayjo, se encuentra a aproximadamente 5 km al Norte de la ciudad de Lircay. La carretera que une Lircay con Anchonga, Paucará y Acobamba, cruza la quebrada en las coordenadas UTM-WGS84, 8568506 N y 530740 E. El peligro identificado es de tipo movimientos en masa (flujo de detritos o huayco) (Mapa 2).

### **Flujo de detritos (huayco)**

Se tiene antecedentes de eventos similares ocurridos en esta quebrada, es así que Medina (2010) dice: las viviendas de Ocopa fueron afectadas por huaycos en 1998, donde se destruyeron 03 viviendas y 12 familias fueron afectadas.

**Descripción del área:** En la actualidad existen aproximadamente 23 viviendas construidas sobre el depósito de flujo antiguo (Mediana, 2010).

El material de los depósitos de flujos antiguos (abanico proluvial) están compuesto por bloques de roca mayores a 1 m de diámetro, grava y arena soportados en matriz de limos y arcillas. Los bloques y detritos corresponden a rocas volcánicas (andesitas y tobas) y sedimentarias (caliza). Las dimensiones del abanico son de aproximadamente 500 m de largo, 1000 m de ancho en su extremo distal y 5 m de altura en la cara al río Lircay; con una pendiente aproximada de 5°.

Los materiales que conforman el abanico, provienen de la intensa actividad geodinámica de la cuenca media – alta de la quebrada, encontrándose allí

deslizamientos antiguo (como el mega evento de Pongos), deslizamientos activos, derrumbes y procesos de reptación de suelos (foto 12).

**Descripción del evento:** Al igual que las inundaciones y erosión fluvial ocurridas en la comunidad campesina de Virgen del Carmen de Ocopa, las fuertes precipitaciones pluviales caídas en las cabeceras de la quebrada Poncoshuayjo, causaron la sobresaturación del terreno y el colapso de los materiales de remoción depositados en el cuerpo del mega deslizamiento de Pongos; depósito compuesto por gravas - arena limosas, con fragmentos de roca volcánica (tobas, líticos y pómez). Estos, por la presencia de agua subterránea (bofedales) y las fuertes precipitaciones pluviales, se saturaron (aumento de la presión de poros y reducción de la resistencia al corte) y colapsaron hacia el cauce de la quebrada. Es así, que al pie del deslizamiento, se produjeron derrumbes y deslizamientos de tipo rotacional, muchos de los cuales se encuentran activos desde algunos años atrás (fotos 13, 14, 15 y 16). Estos materiales sueltos, que llegaron al cauce de la quebrada, fueron arrastrados a manera de flujo de detritos (huayco), llegando a depositarse sobre el abanico antiguo en el valle del río Licay.

El flujo que llegó a la comunidad de Ocopa, movilizó bloques de hasta 0,50 m de longitud; colmató y desbordó su cauce hacia la margen derecha, formando un nuevo curso principal y un abanico de unos 90 m de ancho en su extremo distal y con alturas de hasta 0,50 m (foto 17 y 18).

Producto del intenso caudal que discurría por la quebrada Poncoshuayjo, se produjeron desbordes en la zona donde el curso de la quebrada, que viene con dirección noroeste-sureste (foto 19), cambia bruscamente a una dirección nortesur.



Foto 12: Vista panorámica de la comunidad campesina de Virgen del Carmen de Ocopa asentada sobre el abanico proluvial de la quebrada Poncoshuayjo, abanico antiguo (líneas punteadas rojas), abanico de flujo (huayco) reciente (línea color lila).



Foto 13 y 14: Vistas comparativas del 21 de febrero del 2010 y del 25 de mayo del 2011, donde se observa los deslizamientos activados en el cuerpo del mega deslizamiento de Pongos, por las últimas precipitaciones pluviales (zonas A, B, C y D), cuyos materiales sueltos fueron acarreados y formaron el último huayco que se depositó en la desembocadura de la quebrada afectando terrenos de cultivo.

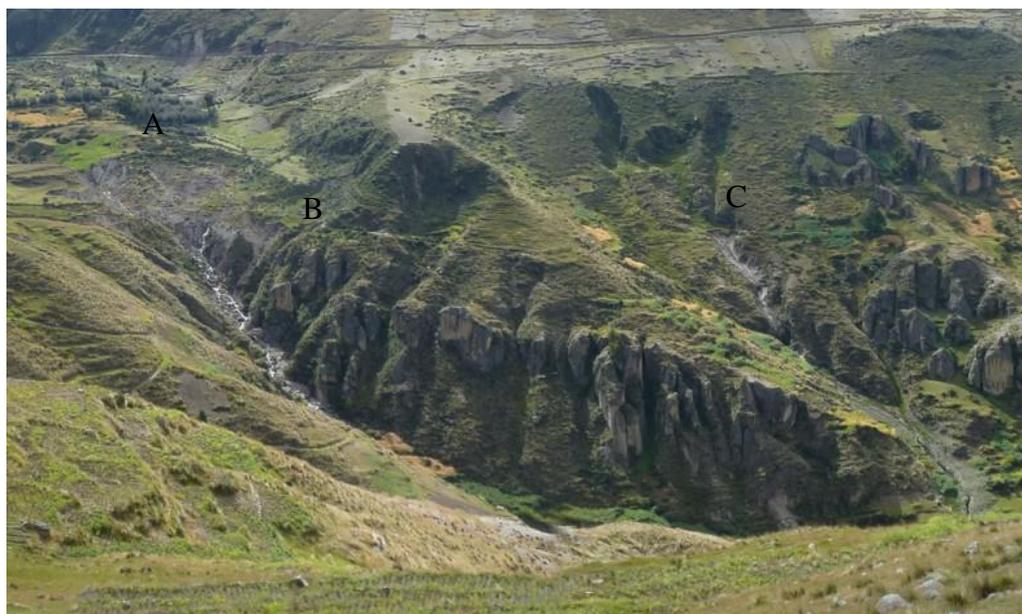


Foto 15 y 16: Vistas comparativas del 21 de febrero del 2010 y del 25 de mayo del 2011, de otra zona del pie del mega deslizamiento de Pongos, donde se pueden distinguir tres zonas activas (A, B y C).

### Causas

#### *Factores de sitio:*

- Pendiente del terreno
- Configuración geomorfológica (cambios bruscos del cauce, en su dirección de recorrido).
- Material de remoción antiguo (material depositado por el mega deslizamiento de Pongos).

*Del entorno geográfico:*

- Precipitaciones pluviales intensas.
- Dinámica fluvial (desbordes y generación de flujos).
- Otro peligro geológico (deslizamientos y derrumbes producidos en la cuenca media).

*Actividad antrópica:*

Ocupación inadecuada del terreno (áreas vulnerables).

**Daños**

- Inundación de la casona antigua de Ocopa.
- Destrucción de terrenos de cultivo.



Foto 17: Vista aguas debajo de la quebrada Poncoshuayjo, donde se observa el antiguo y el nuevo cauce abierto, también es posible observar el tamaño de los bloques acarreados.



Foto 18: Vista aguas arriba de la quebrada Poncoshuayjo, se observa el material depositado por el último huayco de la quebrada Poncoshuayjo, este destruyó terrenos de cultivo.



Foto 19: Vista de la quebrada Poncoshuayjo donde cambia bruscamente de dirección y provocó la inundación de la casona antigua de Ocopa (en flecha roja continua la zona por donde se desbordó la quebrada).

## 8.0 SUSCEPTIBILIDAD A LOS PELIGROS

Definida como la propensión de los terrenos a ser afectados por movimientos en masa, debido a sus condiciones intrínsecas (condiciones de sitio, propias del terreno).

De esta manera, la comunidad campesina de Virgen del Carmen de Ocopa, presenta muy alta susceptibilidad a los flujos de detritos (huaycos), inundaciones y erosión fluvial debido a los siguientes factores:

### MOVIMIENTOS EN MASA:

- Pendiente de las laderas del valle.
- Presencia de material de remoción antiguo (abanico proluvial de Poncoshuayjo y depósito del mega deslizamiento de Pongos).
- Presencia de eventos antiguos y reactivaciones en las cabeceras de la quebrada.
- Precipitaciones pluviales excepcionales, incrementan el caudal de los cauces de quebradas y torrenteras, provocando erosión fluvial que desestabilizan sus márgenes provocando derrumbes y deslizamientos e inundaciones.
- Presencia de agua subterránea (en forma de bofedales y ojos de agua), que producen el aumento de la presión de poros dentro de los suelos, ejercen presión en las fracturas y aumentan el peso de los suelos; causando su colapso.

### INUNDACIONES Y EROSIÓN FLUVIAL:

- Pendiente del río
- La configuración geomorfológica del valle, estrangulado por la presencia de un afloramiento calcáreo y un abanico proluvial. Donde los caudales de agua provenientes de lluvias excepcionales, llegan a este punto y se produce la subida del nivel de las aguas, produciendo después de este punto inundaciones.
- Precipitaciones pluviales excepcionales, incrementan el caudal de los cauces de quebradas y torrenteras, provocando erosión fluvial que desestabilizan sus márgenes provocando derrumbes y deslizamientos e inundaciones.

También se han determinado factores externos que incrementan en riesgo en la zona, como:

- La actividad antrópica (humana), la cual ocupa áreas que no son recomendables para la construcción de viviendas o para el desarrollo de infraestructura importante.

## 9.0 VULNERABILIDAD

Se denomina vulnerabilidad, a las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas (peligros) (EIRD/ONU, 2004),

En la zona inspeccionada, se han detectado las siguientes vulnerabilidades:

Vulnerabilidad física: Construcción de viviendas dentro de zonas no aptas para ser habitadas, ocupando depósitos proluviales antiguos; viviendas construidas sobre terraza aluvial baja, donde existe una historia geodinámica muy activa.

Vulnerabilidad social: La mayoría de la población asentada dentro o en la zona de influencia donde se han identificado peligros geológicos activos, desconoce el peligro de movimientos en masa (peligros geológicos) que los pueden afectar. Otros conociendo el problema conviven con estos.

Vulnerabilidad económica: La población asentada dentro de la zona con peligros geológicos y geohidrológicos activos, realizan aquí sus actividades económicas como la agricultura, crianza de ganado y piscicultura, que les brindan ingresos económicos.

Vulnerabilidad cultural: los habitantes de la zona necesitan mejorar sus conocimientos y organizarse en las tareas de prevención y atención de emergencias.

## CONCLUSIONES

A partir de la información obtenida en los trabajos de campo y de la interpretación de gabinete se puede concluir lo siguiente:

1. Según la evaluación por peligros geológicos (movimientos en masa) y geohidrológicos en la comunidad campesina de Virgen del Carmen de Ocopa, se tienen los siguientes sectores críticos:
  - a. Sector Ampliación de la Comunidad Campesina de Virgen del Carmen de Ocopa, donde procesos de inundación y erosión fluvial, afectaron el campo recreativo y destruyeron totalmente un tramo de carretera.
  - b. Quebrada Poncoshuayjo, se identificó la ocurrencia de un flujo de detritos (huayco) reciente, el cual recibe aporte de material suelto desde los derrumbes y deslizamientos activos que existen en el cuerpo del mega deslizamiento de Poncoshuayjo, localizado en la cuenca media.
2. La susceptibilidad a los peligros geológicos y geohidrológicos en la zona es muy alta y está condicionada por la naturaleza litológica de la zona, la pendiente del valle, la configuración geomorfológica de valle, la presencia de material de remoción antiguo, presencia de eventos antiguos y reactivaciones en las cabeceras de la quebrada, presencia de agua subterránea y pueden ser “detonados” por las precipitaciones pluviales excepcionales.
3. La actividad antrópica (humana), ocupa áreas que no son recomendables para la construcción de viviendas o para el desarrollo de infraestructura importante, contribuye a aumentar la vulnerabilidad de la zona.
4. Existe **peligro inminente por inundaciones** y erosión fluvial en la comunidad campesina de Virgen del Carmen de Ocopa, de presentarse nuevas lluvias que tengan igual o mayor intensidad que las que cayeron en la zona el presente año. Así como **peligro inminente por flujos de detritos (huaycos)** provenientes de la quebrada Poncoshuayjo, que pueden afectar la casona antigua de Ocopa y todas las viviendas localizadas en su área de influencia.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar trabajos de encauzamiento del río Lircay a la altura del km 6+030, afectado por procesos de erosión fluvial, los trabajos permitirán recuperar la plataforma de carretera, perdida en su totalidad.
2. Realizar la descolmatación del cauce del río Lircay, frente a la zona donde fue destruida la plataforma de carretera (Km 6+030), los materiales que se remuevan pueden ser colocados, previo tratamiento (enmallado), a manera de dique en la margen izquierda.
3. Entre las alternativas a considerar para realizar los trabajos de encauzamiento del río Lircay se tienen:
  - a) Construcción de gaviones, cuyo diseño debe de considerar una altura mayor a la altura que alcanzaron las aguas en las últimas inundaciones (superior a los 2,9 m), además de que estos deben estar debidamente cimentados (Figura 2).
  - b) Colocación de enrocados y espigones en la margen izquierda del río Lircay, que sean capaces de resistir los caudales excepcionales que discurren por este (Figuras 3 y 4).
4. Los gaviones o enrocados deben tener una extensión mucho mayor a la que resultó afectada por los últimos eventos (para ello se debe de tener en cuenta las zonas marcadas como afectadas por erosión e inundación fluvial en el Mapa de Peligros adjunto (ver Mapa 2).
5. Evitar o prohibir la construcción de nuevas viviendas en las zonas susceptibles a inundaciones. Estas pueden convertirse en áreas recreativas, lozas deportivas o bosques.
6. Reforzar las bases del puente Alambrioj, para evitar su colapso.
7. Las áreas afectadas por flujos de detritos (huaycos) antiguos y recientes, no deben de ser utilizadas para la construcción de viviendas u obras de infraestructura importante.
8. Realizar trabajos de limpieza permanente, profundización y ampliación (ancho) del cauce de la quebrada Poncoshuayjo; mejorar la defensa ribereña, realizando trabajos de levantamiento y extensión del muro de concreto en ambas márgenes del cauce de la quebrada; ésta obra debe realizarse desde aguas arriba de la casona antigua de Pongos, hasta fuera de la zona poblada.
9. Los pobladores de Ocopa y Pongos, deben organizarse y poner en práctica un sistema de alerta temprano, que permita informar rápidamente a los pobladores ubicados aguas abajo, en la desembocadura de la quebrada Poncoshuayjo, en caso de producirse un evento de tipo flujo de detritos (huayco). Este sistema de alerta, puede estar constituido por radios de comunicación, campanas, silbatos, etc., donde los pobladores deben estar muy bien habituados con el significado de su sonido. Formar sus respectivos comités de Defensa Civil.
10. Para controlar los efectos de posibles flujos de detritos (huaycos), se puede construir diques de concreto o de mampostería, transversales al curso de la quebrada Poncoshuayjo (Figura 5). El diseño de los diques debe incluir orificios que permitan el paso del agua y de materiales finos.

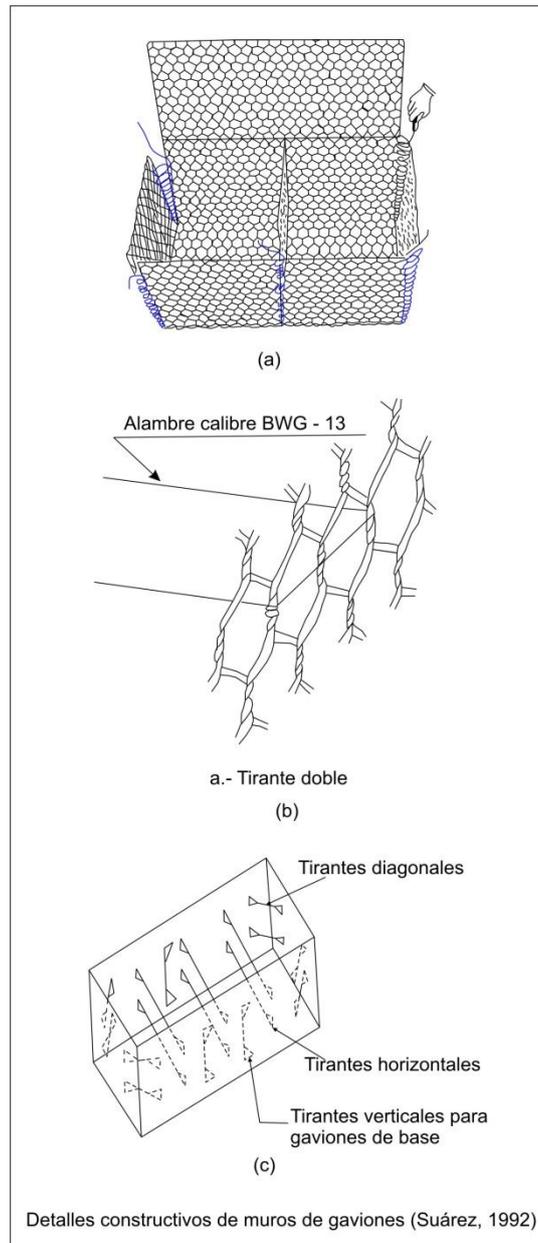
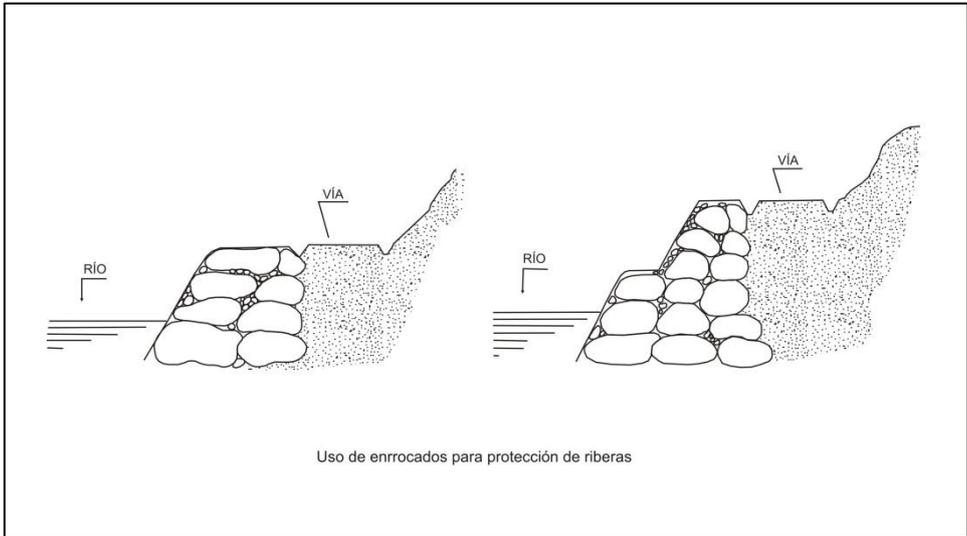
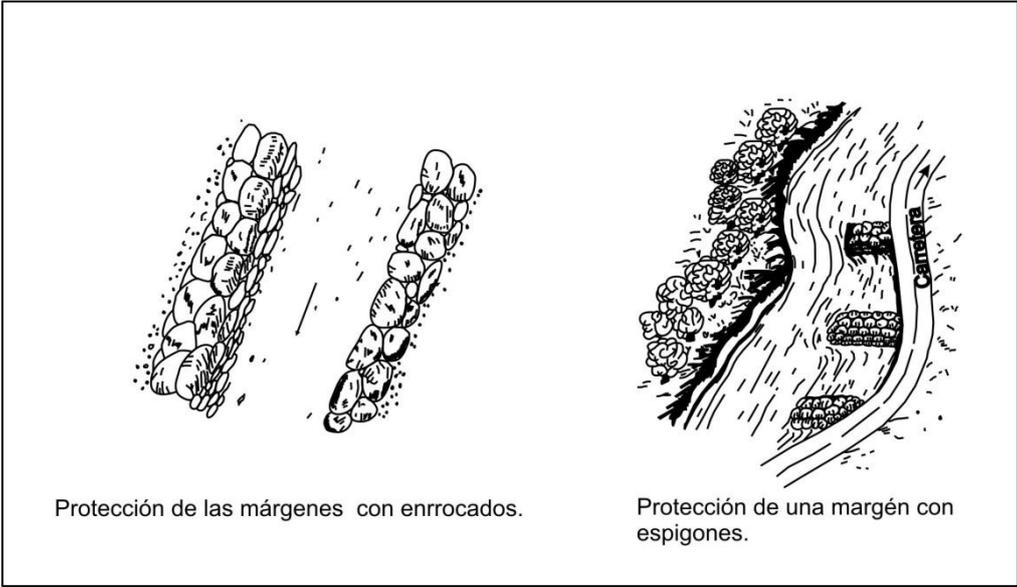


Figura 2: Muro de gaviones.



Figuras 3 y 4: Enrocados y espigones utilizados para defensas ribereñas.

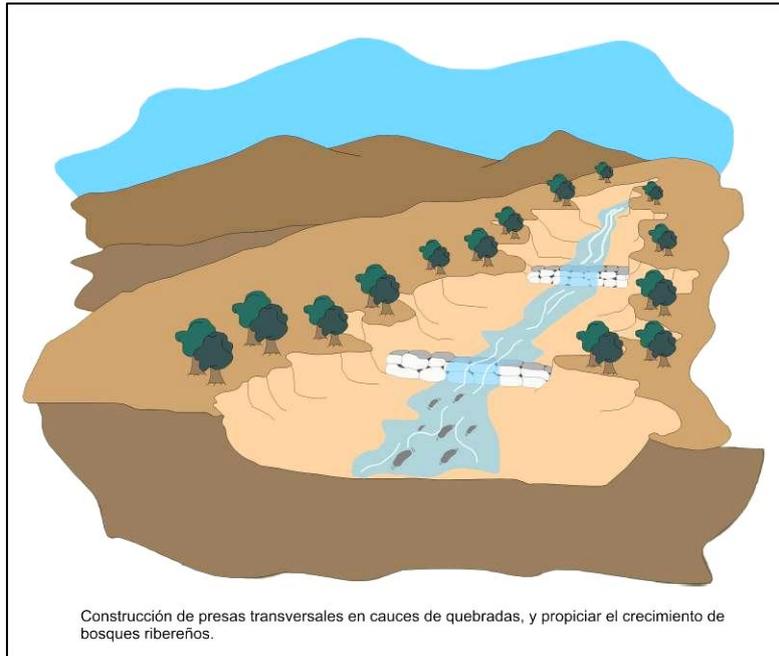


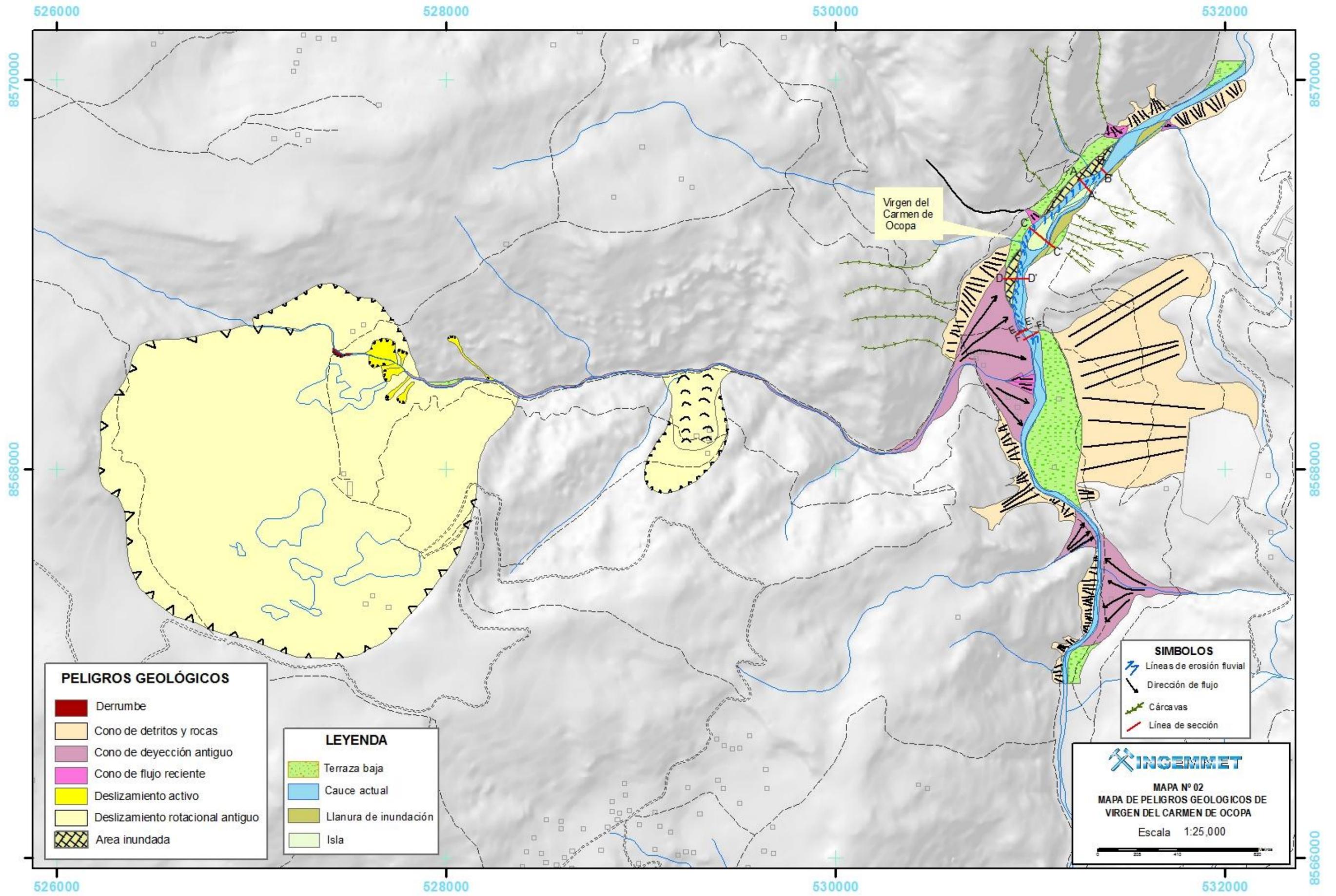
Figura 5: Presas de roca transversales al cauce de quebradas y torrenteras.

## **BIBLIOGRAFÍA**

DAVILA, A. (2011) Informe técnico N° 001-2011-MPAL/GDUR-SGOPEP/ADP. Lircay-Angaraes: Huancavelica.

EIRD/ONU (2004) Vivir con el riesgo. Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres versión 2004. Secretaría Interinstitucional de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, Naciones Unidas.

MEDINA, L. & LUQUE, G. (2010) Inspección técnica de peligros geológicos por movimientos en masa en la provincia de Angaraes. Sectores Lircay, Ocopa-Pongos, Antaparco y Huanchuhy. Huancavelica. 44 p.



**PELIGROS GEOLÓGICOS**

- Derrumbe
- Cono de detritos y rocas
- Cono de deyección antiguo
- Cono de flujo reciente
- Deslizamiento activo
- Deslizamiento rotacional antiguo
- Area inundada

**LEYENDA**

- Terraza baja
- Cauce actual
- Llanura de inundación
- Isla

**SIMBOLOS**

- Líneas de erosión fluvial
- Dirección de flujo
- Cárcavas
- Línea de sección

**INGEMMET**

MAPA N° 02  
 MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS DE VIRGEN DEL CARMEN DE OCOPA  
 Escala 1:25,000