

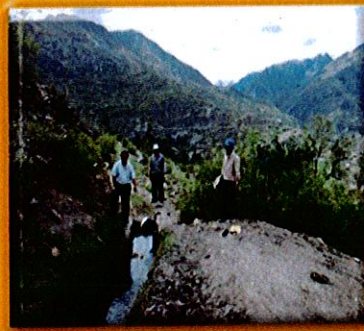
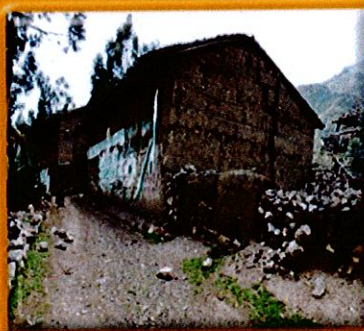
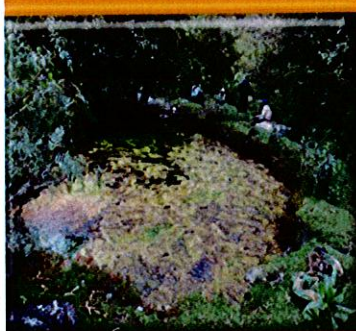
Informe Técnico N° A6621

# Inspección Técnica Geológica En el Caserío de Anyanga y Huancayoc

Distrito Huantar - Provincia Huari - Departamento Ancash

POR:  
ING. MAGDIE OCHOA ZUBIATE

ENERO 2013



## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ASPECTOS GENERALES	3
3. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS	4
4. PELIGROS GEOLÓGICOS	7
5. PELIGROS VULNERABILIDADES Y RIESGOS DE LA LOCALIDAD ACTUAL DE ANYANGA Y DEL SECTOR DE HUANCAYOC PROPUESTA PARA LA REUBICACION Y EXPANSIÓN URBANA	13
6. CONCLUSIONES	16
7. RECOMENDACIONES	17
8. REFERENCIAS	18

# INSPECCIÓN TÉCNICA GEOLÓGICA EN EL CASERÍO DE ANYANGA Y HUANCAYOC

Distrito de Huantar, Provincia de Huari, Región Ancash

## 1. INTRODUCCIÓN

El Presidente de la Asociación Santa Rosa de Anyanga, del caserío de Anyanga, distrito de Huantar, provincia de Huari, región Ancash, mediante Oficio N° 177-ASRA/TLO, de fecha 26 de octubre del 2012, se dirige al Director del área de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR), del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) solicitando el apoyo de profesionales para la realización de una inspección y /o evaluación geológica – integral del caserío de Anyanga y del sector Huancayoc, este último propuesto para la expansión urbana del caserío antes mencionado.

Previas coordinaciones logísticas, se dispuso que el Ing. Magdie Ochoa Zubiata y el Bach. Estibene Vasquez Choque , realicen el trabajo de inspección, con el propósito de brindar recomendaciones que permitan mitigar el impacto de los movimientos en masa a los que se encuentre expuesto el caserío y medidas de prevención y mitigación de impactos geológicos en el sector propuesto para la reubicación del mismo .

Los trabajos de campo fueron coordinados con el Presidente de la Asociación Santa Rosa de Anyanga, el señor Teófilo López Ortiz, quién apoyó activamente en los trabajos antes mencionados, llevados a cabo del 05 al 09 de diciembre del 2012.

Este informe se pone a consideración de la Municipalidad Distrital de Huantar, Provincia de Huari, región Ancash para los fines que crea convenientes; cabiendo recalcar que el mismo se ha elaborado con observaciones de campo realizadas durante la inspección, interpretación de fotos aéreas e imágenes satelitales, relatos orales de la ocurrencia histórica de los movimientos en masa, dados por los pobladores, así como de la información disponible de trabajos realizados anteriormente en el área de estudio.

Como antecedentes y trabajos previos en la zona de inspección , se cuenta con estudios de estimación de peligrosidad y riesgos en el caserío de Anyanga, realizados por el INDECI- Ancash, con fecha 05 de abril del 2009; Estudios realizados por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento de Anyanga, para asistencia técnica en la reubicación del caserío, con fecha 05 de agosto del 2009, considerado de importancia alta por estar enmarcado dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional de Huascarán .

Finalmente se menciona al estudio geológico y geotécnico del sector de Huancayoc propuesto para la reubicación, realizados por la municipalidad distrital de Huantar, con fecha 08 de agosto del 2009, a cargo del Ing. Geólogo Nelson Cuadrado Zavaleta.

## 2. ASPECTOS GENERALES

El caserío Anyanga se encuentra localizado en la Región Ancash, distrito de Huanter, provincia de Huari, sobre la margen izquierda de la quebrada Rurec, tributario del río Mosna, con coordenadas UTM

Norte: 8 956 998  
Este: 260 120  
Cota : 3153 m.s.n.m

Para llegar al caserío de Anyanga, localizado a 6km del distrito de Huanter en la provincia de Huari, desde Lima se hace mediante la Panamericana Norte hasta Pativilca (200km), luego se continúa por la carretera asfaltada que pasa por Chasquitambo- Huanter y llegar hasta Anyanga.

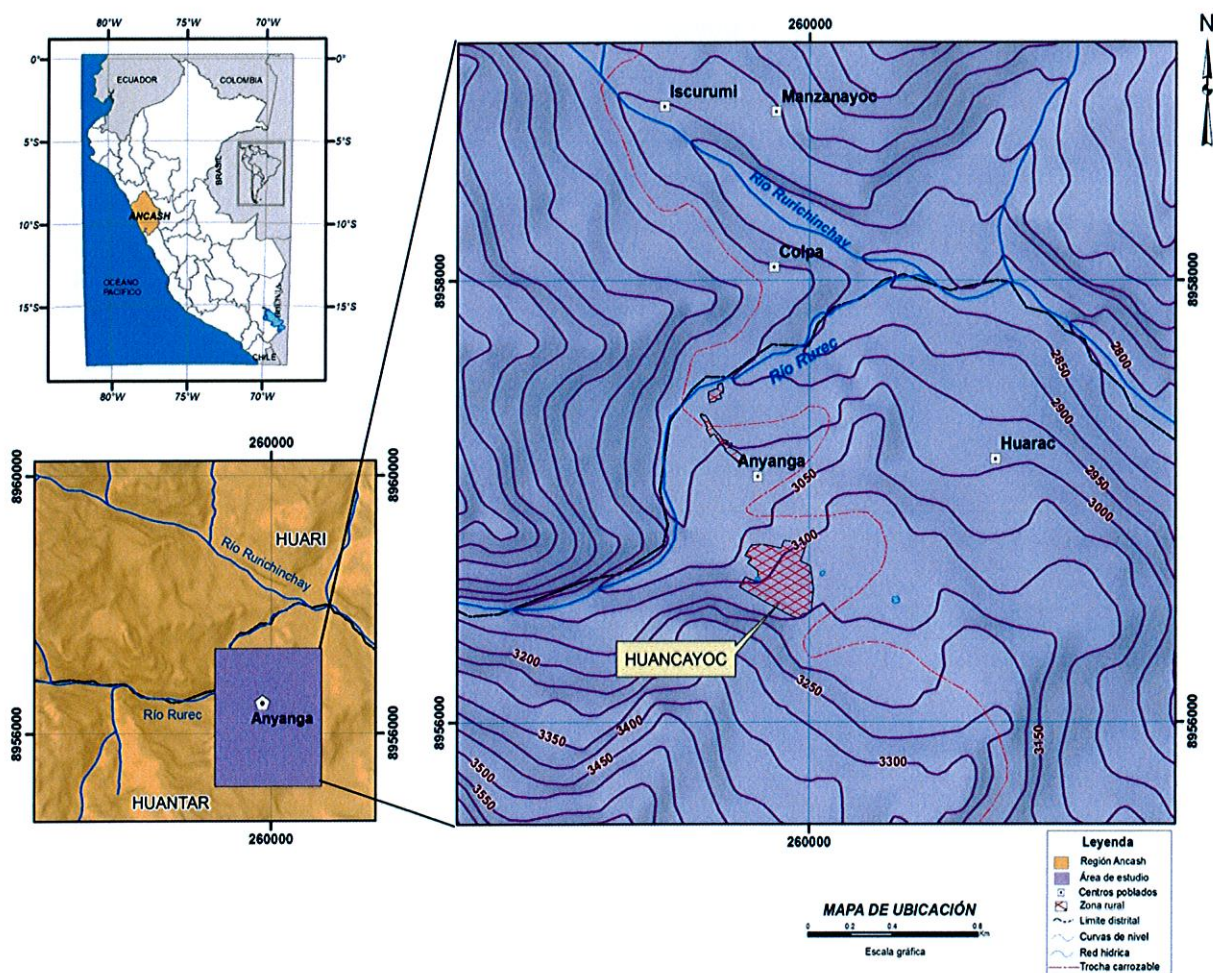


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio

## 2.1 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA

### CLIMA

Clima templado con época de lluvias muy intensas de Diciembre a Abril. La temperatura varía entre los 12°C Y 16°C con un promedio anual de 11°C y una con una humedad relativa entre los 60% en el invierno y 75% en verano.

### CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

Según los datos del censo 2007 existe una población rural aproximada de 121 hab. que ocupan 44 viviendas. El material predominante de las viviendas es adobe o tapial, construidas mediante autoconstrucción, sin asistencia técnica.

En relación a los servicios de agua, luz y saneamiento, el 78% cuenta con alumbrado eléctrico por red pública y sólo el 66% de las viviendas cuentan con letrinas o pozos ciegos.

## 3. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS

Según Wilson, J., et al. , el basamento rocoso lo constituyen rocas de edad Jurásico Superior pertenecientes a la Formación Chicama, superpuestas tanto al Este como al Oeste por rocas del Cretáceo Superior de las formaciones Chimú, Santa y Carhuaz. Cubriendo a estos afloramientos se ubican depósitos cuaternarios deleznable, sueltos, no compactas, friables, permeables compuestas por gravas angulosos de diferentes tamaños en una matriz arcillo – limoso, formando depósitos coluviales y/o de escombros de pendiente, producto de la erosión de los afloramientos del substrato rocoso (Figura 2).

A continuación se describe brevemente la composición y características litológicas de las formaciones antes mencionadas.

**Formación Chicama:** Constituida por rocas sedimentarias compuestas por una secuencia de lutitas gris plumizas a oscuras y pizarras lutaceas con intercalaciones delgadas de areniscas en estratos de 0.5 a 0.05 m de potencia; en algunas partes se presentan mantos de carbón. Rocas de mala calidad geomecánica.

**Formación Chimú:** Compuesto por bancos de estratos de areniscas cuarzosas blancas y macizas de 1 a 3 m, con intercalaciones de lutitas y hacia su techo presenta mantos de carbón. Esta formación se presenta en grandes farallones rocosos, lo que han generado relieves abruptos con valles encañonados de fuertes pendientes. Esta formación se encuentra formando pliegues largos y estrechos. De competencia geomecánica regular.

**Formación Santa Carhuaz:** De menor potencia de afloramiento en la zona, sobreyacen a la Formación Chimú y están compuestas de calizas impura y dolomitas de color azul grisáceo, intercalados con lutitas, limolitas carbonosas, areniscas y pizarras grises finas. De calidad mala a regular.

**Depósitos coluviales y /o de escombros de pendiente:** Están compuestos por gravas angulosos en una matriz arcillosa, limosa y poco arenosa, ubicada en las parte bajas de las paredes rocosas de las montañas.

### *GEOLOGIA ESTRUCTURAL*

Además de la presencia del Batolito de la Cordillera Blanca, como cuerpo ígneo intrusivo que va desde Conococha hasta Corongo, a manera de sills y corta las secuencias sedimentarias; las fallas inversas de rumbo NW-SE son otro de los rasgos importantes en la región, que hacen que las secuencias sedimentarias se plieguen formando una serie de anticlinales y sinclinales largos u estrechos de rumbo NW-SE. Localmente el rasgo estructural más importante es el sinclinal que forma la secuencia rocosa de la formación Chimú en la parte alta de la zona estudiada con rumbo N 18°W. Así también en la parte baja los afloramientos de la formación Chicama son plegadas y disturbada por efecto de movimientos de fallas NE-SW; una de las cuales pasa por la localidad de Anyanga antigua y la otra a la altura del antiguo poblado de Huarac.

Todos este sistema de fallas, originan fracturas de extensión de rumbo EW en las rocas del Chicama y fracturas que permiten la circulación de aguas subterráneas, absorbidas por las lutitas y mantos carbonosos, generando sobresaturación y conversión de materiales plásticos que condicionan la reptación y/o deslizamientos superficiales de suelos coadyuvados por acción de la gravedad.



Foto1. Lutitas gris plomizas muy fracturadas y plegadas, areniscas finas y algunos lentes de carbón, localizado en la carretera Huarac- Anyanga.

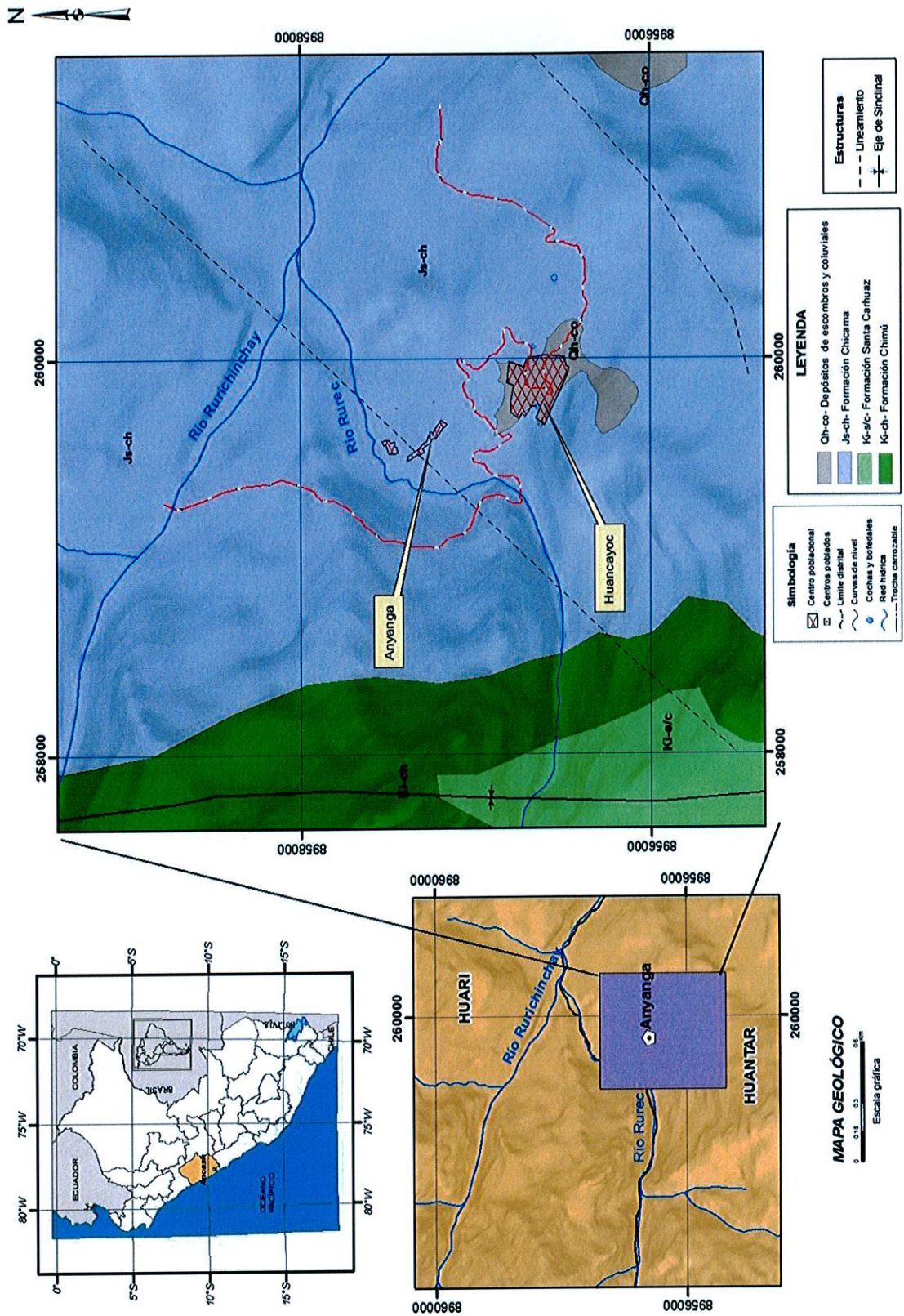


Figura 2. Mapa geológico y estructural en la zona de estudio.

En cuanto a los aspectos geomorfológicos, la zona presenta una morfología de topografía variada y abrupta con altitudes de 400m, caracterizada como montañosas con altas cumbres bisectadas por valles bastantes profundos.

En la parte media de la ladera se presentan lomadas formadas por depósitos de material erosionado de la Formación Chicama (substrato), compuesto por depósitos de bloques y bolones subangulosos a subredondeados de areniscas blanquecina y niveles de carbón englobados en matriz areno – limosa – arcillosa, sobre la cual se encuentra asentado el actual caserío de Anyanga y el sector donde se propone considerar como área de expansión urbana y/o reubicación de las poblaciones (Huancayoc).

#### **4. PELIGROS GEOLÓGICOS: AVALANCHAS Y DESLIZAMIENTOS- FLUJOS ANTIGUOS CON REACTIVACIÓN DE DESLIZAMIENTOS SUPERFICIALES Y REPTACIONES- FLUJOS DE SUELOS**

Las laderas del C° Alpash, en la vertiente derecha del río Rurec, se encuentran cubiertas por depósitos de remoción coluvio – deluviales formados por materiales de escombros de pendiente, formados por eventos de antiguos movimientos en masa como avalanchas, flujos de detritos y deslizamientos. Sobre estos, debido a su morfología y relieve de lomadas, se ha asentado el caserío de Anyanga, objeto de estudio de la presente inspección.

En algunos sectores de los materiales descritos, y debido a eventos detonantes (lluvias intensas, sismos, antrópicos), se están formando deslizamientos superficiales que avanzan como reptaciones recientes en la parte media y baja del caserío, afectando viviendas.

Factores que condicionan el fenómeno:

- Laderas y lomadas inestables, conformadas por depósitos coluvio – deluviales y fluvio glaciares, con pendientes promedio no mayores a 20° (pendiente media).
- Depósitos inconsolidados antiguos, producto de antiguos movimientos en masa, compuestos por bloques y bolos de calizas, areniscas blancas en matriz arcillo-limosa. Se ubican en las partes altas de la zona de estudio.
- Capacidad de las lutitas de almacenar el agua infiltrada, formando materiales plásticos, cuyo desplazamiento origina las reptaciones y flujos en la parte baja del caserío de Anyanga.
- Intenso fracturamiento de las areniscas, niveles de carbón y lutitas.
- Presencia de filtraciones naturales y antrópicas, cárcavas o quebradas secas, estacionales. Presencia de puquiales y/o bofedales formados por el mal sistema de riego y el colapso de tuberías de desagüe y canal de regadío. (foto2)





Foto2. Principales manantes, puquiales, bofedales e infiltraciones presentes en las laderas del sector de Anyanga que condicionan la remoción de material.

#### **4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA**

En el área de estudio se han cartografiado movimientos en masa de tipo avalanchas de rocas y deslizamientos – flujos antiguos en la parte alta. Así como reactivaciones de estos eventos, en forma de deslizamientos traslacionales y reptaciones superficiales y flujos que afectan viviendas del caserío de Anyanga. Ver Figura 3 y foto 5.

##### **AVALANCHAS DE ROCAS Y DESLIZAMIENTOS – FLUJOS ANTIGUOS**

En la parte alta sobre el caserío de Anyanga y Huancayoc se pueden apreciar depósitos de avalanchas de rocas y deslizamientos – flujos antiguos semiconsolidados, compuestos por bloques y bolones subangulosos de areniscas blancas, en matriz areno – arcillosa. Estos, en la actualidad no presentan de grietas ni asentamientos. (Foto3, Foto4).

Sin embargo, la presencia de los mismos advierte la ocurrencia de estos fenómenos, seguramente detonados por eventos excepcionales como sismos y/o F. El Niño. El área comprende alrededor de 0.469 km<sup>2</sup> y sobre el cual se pretende asentar el sector de Huancayoc



Foto3. Depósitos de antigua avalancha, sobre el, se asienta el caserío de Anyanga.

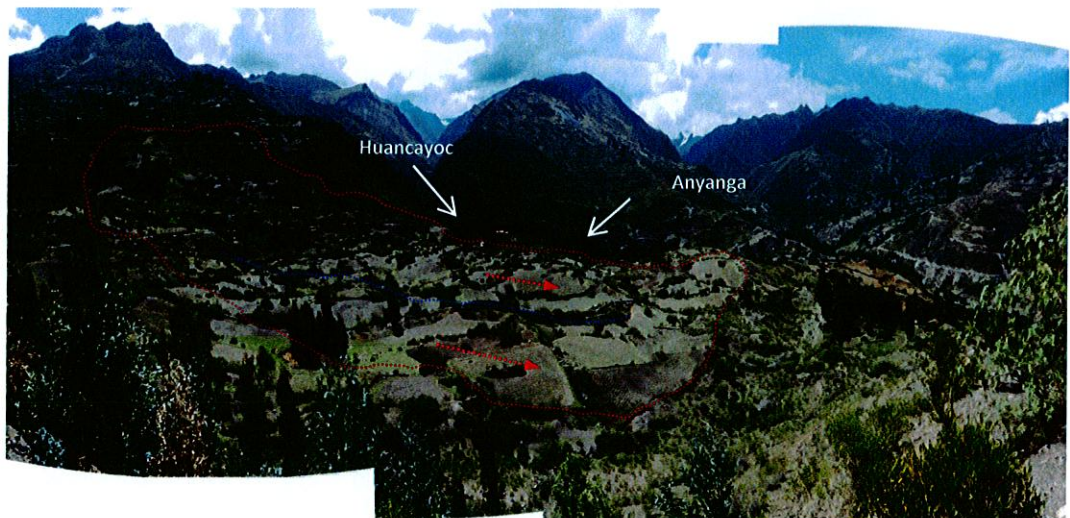


Foto4. Vista del perfil de ladera entre el sector Huarac- Huancayoc. Laderas onduladas en forma de lomadas con pendientes moderadas a suaves menores a 20°.

### **DESLIZAMIENTOS SUPERFICIALES Y REPTACIONES - FLUJOS RECIENTES**

Estos se ubican ladera abajo de la carretera que comunica Huarac – Huancayoc – Anyanga, al pie de Huancayoc. Las escarpas de los asentamientos son superficiales y se profundizan con la remoción de los depósitos de cobertura y la intensidad de las filtraciones de las aguas subterráneas permanentes y/o estacionales. Las aguas de filtración son producto del mal sistema de regadío, así como rupturas de tuberías de los mismos.

El área en el que se evidencia movimientos por escarpas de deslizamientos superficiales y reptaciones – flujos comprende un área de 0.236 km<sup>2</sup> del territorio y comprometen más del 50% de las viviendas, tanto en sus cimientos, muros y paredes.

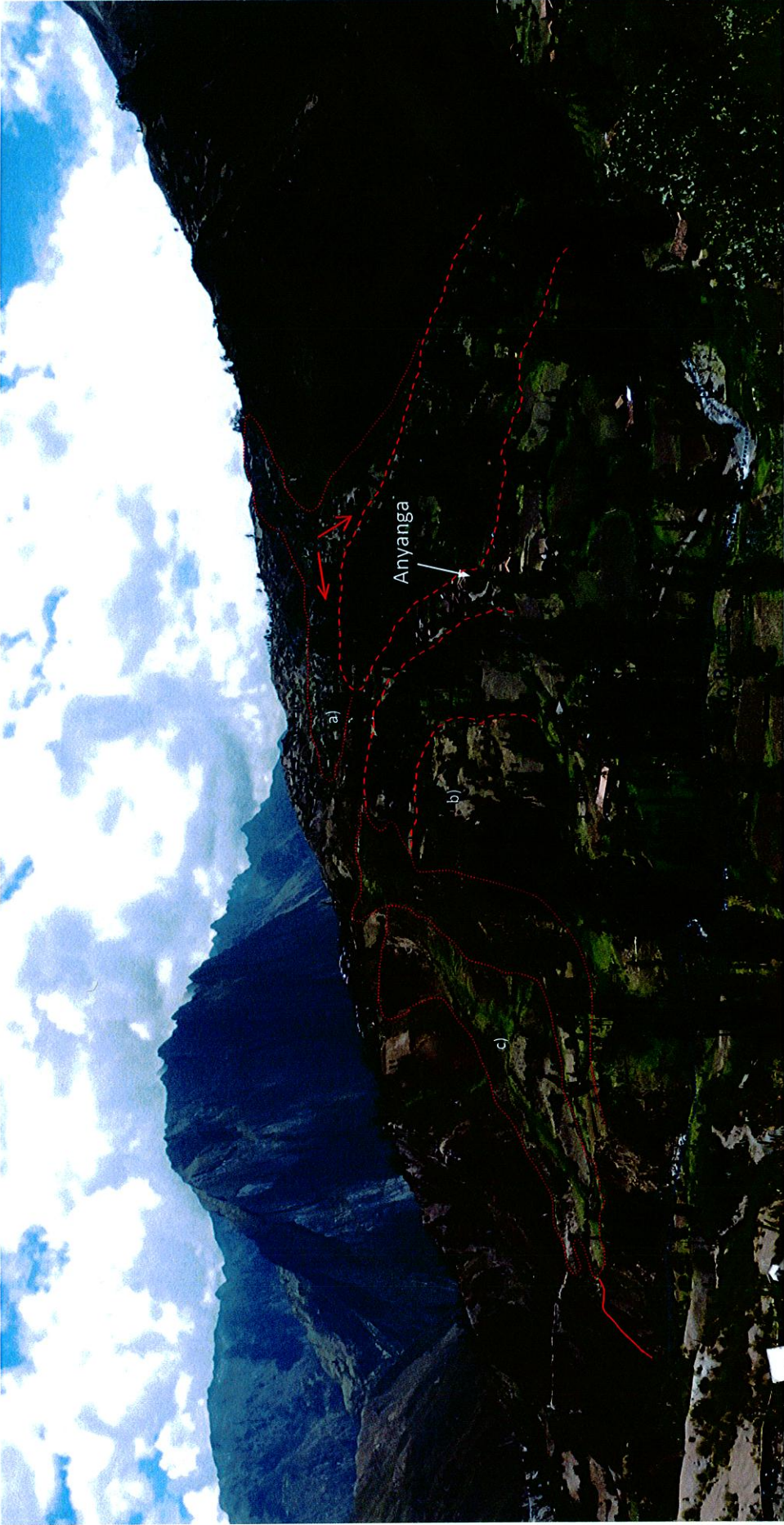


Foto5. Vista frontal de ladera del C° Alpash, vertiente derecha del río Rurec, y sus principales procesos de remoción a). Avalancha de roca antigua, b). Escarpas de deslizamientos y reptaciones recientes c) Derrumbe- flujos

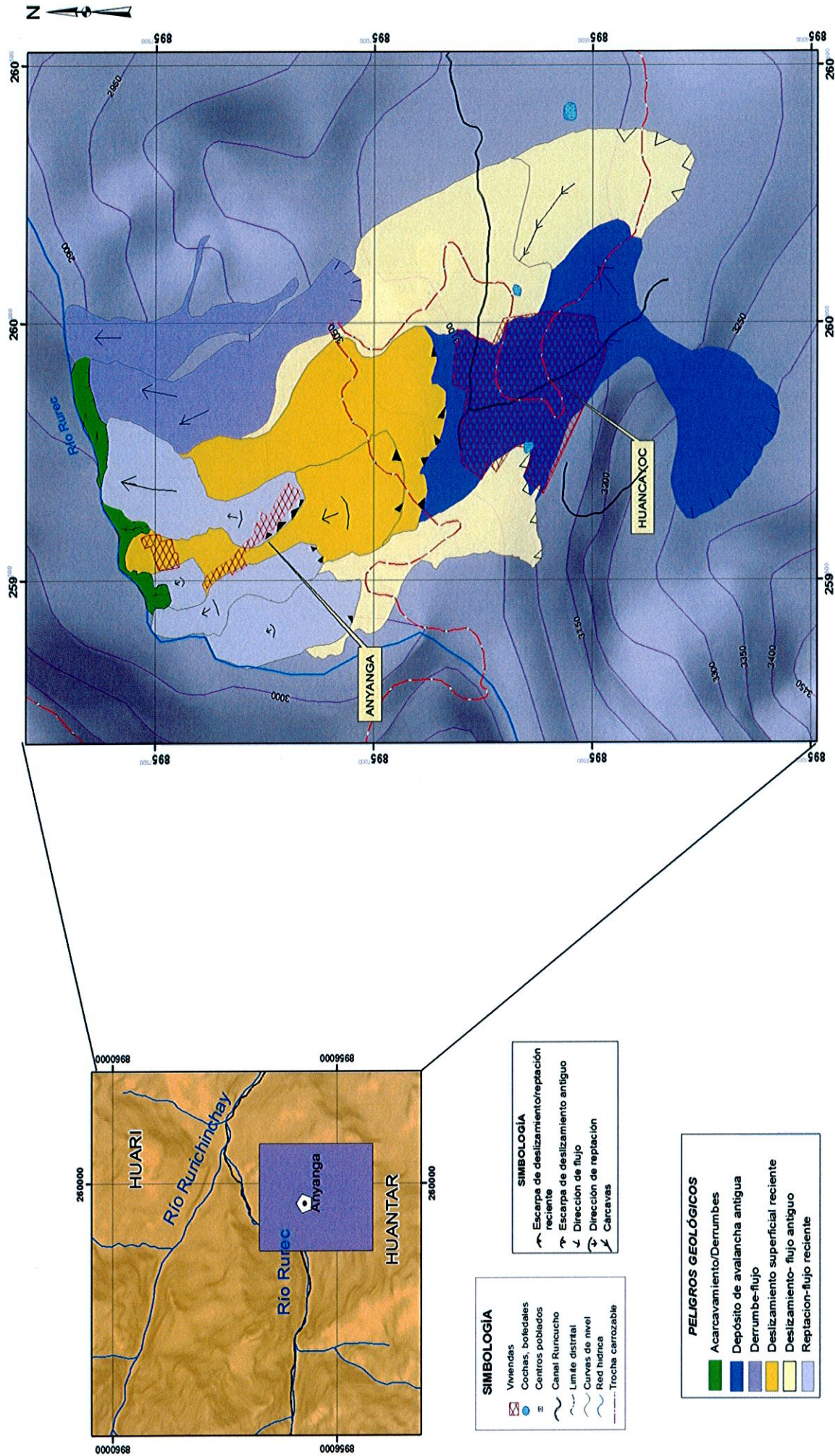


Figura 3. Mapa de peligros geológicos en el caserío de Anyanga y alrededores.

## **5. PELIGROS VULNERABILIDADES Y RIESGOS DE LA LOCALIDAD ACTUAL DE ANYANGA Y DEL SECTOR DE HUANCAYOC PROPUESTA PARA LA REHUBICACION Y EXPANSION URBANA**

El sismo de Ancash en 1970 produjo asentamientos, pérdidas de terraplén de la trocha carrozable y remoción de material a manera de avalanchas de rocas y deslizamientos flujos, lo cual se incluye como antecedente de peligros en el área. Estos eventos condicionan laderas inestables, las cuales aunados a ciertas actividades antrópicas recientes como el riego por inundación, ruptura de canales (entubados) de riego; cuyo mal manejo y ruptura alimentan las aguas subterráneas, que infiltradas en los suelos incrementaron la plasticidad de las mismas (arcillas). Condicionantes principales de los procesos de reptación de suelos y deslizamientos – flujos superficiales, que afectaron y afectan progresivamente cimientos de viviendas, centros educativos, plaza principal e iglesia.

En el sector de Huacayoc, propuesto para la expansión urbana y asentamiento poblacional del caserío de Anyanga, se realizaron algunos estudios geológicos – geotécnicos (Cuadrado N, 2009) para evaluar características ingeniero geológicas del área, se concluye que los suelos son de tipo GC (Gravas arcillosas con arena), según la clasificación SUCS.

### **SOBRE EL PELIGRO**

El peligro radica en la reactivación o remoción de los depósitos de deslizamientos y avalanchas antiguas (PMA:GCA, 2007) sobre los que se asienta actualmente el caserío, detonados por eventos excepcionales (F. El Niño y otros) y periódicos. Estos al infiltrarse saturan los suelos arcilloso – limo – arenosos de alta plasticidad, cuyo comportamiento genera reptaciones-flujos de suelos como se muestra en la figura 3.

El área aproximada de reactivación comprenden alrededor de 0.396 km<sup>2</sup>, que abarcan la parte baja del caserío de Anyanga.

### **SOBRE LAS VULNERABILIDADES**

Las condiciones precarias, tipo y calidad de material empleados en la construcción de las viviendas en el caserío de Anyanga, el colapso de algunas tuberías del canal Ruricrucho que pasa por la escarpa del sector de Anyanga, el inadecuado sistema de desagüe y alcantarillado, así como la falta de tratamiento de las cochas y bofedales; constituyen la vulnerabilidad e incrementan la peligrosidad de los movimientos en masa tipo reptaciones – flujos ocurridos en el sector.

### **SOBRE LA AFECTACIÓN**

En la parte urbana, las viviendas presentan resquebrajamientos, remoción de cimientos, los que son ocasionados por la calidad del material de construcción, la

antigüedad de las mismas y la acción de la remoción superficial de los suelos (reptación).

Según reporte del informe de INDECI (2009), la población afectada comprenden 36 familias, 5 has de pastizales y terrenos de cultivo, así como también infraestructura urbano como (centro educativo inicial, primario, local comunal y 01 capilla ), construidos con técnicas tradicionales, principalmente con muros de adobes (tapial), techo de madera de eucalipto y/o calaminas.

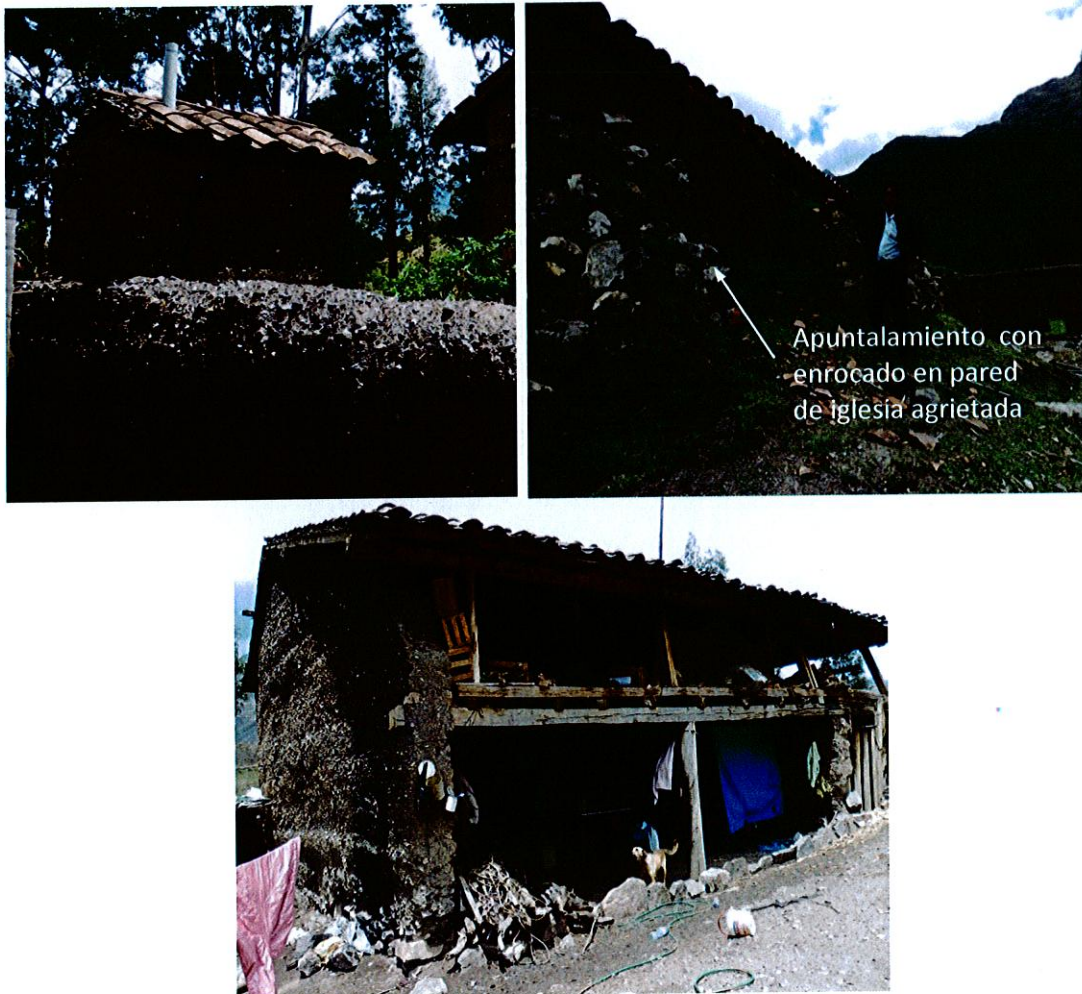


Foto 6. Vista de las principales afectaciones en muros, paredes y cimientos de las viviendas en el caserío de Anyanga por la reptación de suelos.

## HUANCAYOC – PROPUESTA DE EXPANSIÓN URBANA

Desde el punto de vista geomorfológico, la zona de Huancayoc, está caracterizada por lomadas de pendiente suave, compuestas por depósitos de remoción antigua tipo coluvial ú escombros de pendiente. En las zonas adyacentes al sector, se aprecian laderas inclinadas NW y SE, por donde discurren dos quebradas en cuyos cauces afloran manantiales y puquiales. Estos constituyen condicionantes de movimientos en masa por lo que son necesarios tomar en cuenta para su control y manejo de las filtraciones. (Foto 7)

Los depósitos de remoción antes mencionados, están compuestos por suelos gravo en matriz arenosa – limosa – arcillosa. Debido a la intensa erosión y la poca potencia de la capa de humus, el terreno es considerado árido, no apto para cultivos estacionales, cubiertos por pastos naturales como ichu y plantas cactáceas.



Foto 7. Vista frontal de la zona de Huancayoc, propuesto para la reubicación y reubicación del caserío de Anyanga, localizado al NE del mismo.



## CONCLUSIONES

1. Los peligros en forma general se describen como procesos de movimientos en masa del tipo avalanchas de rocas, deslizamiento – flujos antiguos, reactivados en la parte baja del área, a manera de deslizamientos rotacionales superficiales y reptaciones – flujos. Estos se producen debido a la naturaleza de los materiales del substrato, la actividad antrópica (sistemas de regadíos inadecuados), las filtraciones naturales y artificiales de agua que saturan y desestabilizan los terrenos.
2. Se inventariaron alrededor de 05 manantiales y bofedales de agua subterránea a lo largo de la ladera y cuerpo del sector de Huarac – Huancayoc y Anyanga, los que son condicionantes principales de los movimientos en masa.
3. La remoción de material por reptaciones - flujos superficiales en el caserío de Anyanga, afecta el depósito de remoción antiguo sobre el que se asentado viviendas del sector antes mencionado, afectando cimientos y agrietamientos en muros y paredes de las viviendas. La superficie de reactivación comprende aproximadamente 0.228 km<sup>2</sup>, caracterizada por desplazamientos, asentamientos lentos que avanzan hacia la ladera y que arrastran materiales de fundación.
4. Dado que las condiciones actuales de inestabilidad en la ladera continúan, el caserío de Anyanga, se constituye un PELIGRO INMINENTE, en temporadas de lluvias, lluvias excepcionales, y sismos.
5. De acuerdo a lo observado en el sector Huancayoc, en la actualidad no se aprecian evidencias de reactivaciones de movimientos en masa.

## RECOMENDACIONES

1. Por estar la zona de Anyanga, expuesta a remociones y reptaciones de suelos recientes, se debe evitar nuevas construcciones hasta que se lleve a cabo la reubicación del poblado a Huancayoc. Posteriormente considerar la demolición de las viviendas afectadas, así como el centro educativo inicial y primario.
2. Drenar y conducir las aguas de bofedales y charcos del área hacia torrenteras y quebradas secas; ampliar y mejorar sus captaciones, instalación de canales perimetrales de drenaje y así como drenajes de coronación para captar la escorrentía en los sectores de Huancayoc y parte baja de Anyanga.
3. El sector de Huancayoc, propuesto para la reubicación de viviendas, reúne las condiciones para tal fin. Sin embargo no se descarta la necesidad de contar con normas de Plan de Desarrollo Urbano, Normas de Construcción y el cumplimiento de las recomendaciones establecidas en los informes realizados en la zona.
4. Debido a que el terreno de cimentación en el sector de Huancayoc, son del tipo coluvio- proluvial y/o escombros de pendiente, es necesario que se tengan en cuenta algunas reglas de construcción como tipo y calidad de material de construcción, número de pisos máximo (02 pisos). Considerando las recomendaciones del estudio geológico - geotécnico con que se cuenta.
5. Restringir el sembrío de cultivos estacionales y mejorar el sistema de riego actual por el de goteo o aspersión, debido a que la inestabilidad de la ladera continúa.
6. Es necesario considerar que la zona de Huancayoc debe tener como uso único y exclusivamente para habitación de los pobladores y evitar el sembrío en las partes altas para eliminar las filtraciones que desestabilizan los taludes en las partes bajas.



*Beltzadil Ochoa Zubiate*  
Magdo Beltzadil Ochoa Zubiate  
INGENIERA GEÓLOGA  
Registro del colegio de Ingenieros del Perú N° 125388

## REFERENCIAS

Wilson, J. et al. (1995) "Geología de los cuadrángulos de Pallasca, Tayabamba, Corongo, Pomabamba, Carhuaz y Huari". Boletín No. 60 de la carta geológica nacional. INGEMMET.

PMA: GCA (2007) "Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas". Servicio Nacional de Geología y Minería, publicación Geológica Multinacional, N° 4, 432 p.

Zavala, B. et al. (2009) "Riesgos geológicos en la Región Ancash". Boletín n.38, Serie C: Geodinámica, 280 p.INGEMMET.

INDECI (2009) "Informe de Estimación de Riesgo del Caserío de Anyanga en el Distrito de Huantar, Provincia de Huari, Departamento de Ancash", 18p.

Cuadrado, N. (2009) "Estudios Geológicos-Geotécnicos del sector de Huancayoc donde se reubicarían las viviendas del Caserío de Anyanga", 35p.