

Informe Técnico N° A6709

# EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL POBLADO DE ACOCHACA

Región Ancash  
Provincia Asunción  
Distrito de Acochaca



POR:

RONALD FERNANDO CONCHA NIÑO DE GUZMÁN  
GAEL ESTEFANY ARAUJO HUAMÁN

MARZO 2016

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL POBLADO DE ACOCHACA, DISTRITO DE ACOCHACA, PROVINCIA DE ASUNCIÓN, DEPARTAMENTO DE ANCASH

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS.....	4
3. PELIGROS GEOLÓGICOS.....	7
SECTOR 1 (Zona de deslizamientos).....	8
SECTOR 2 (Zona de inundaciones).....	8
a) MOVIMIENTOS EN MASA.....	9
b) INUNDACIONES.....	12
CONCLUSIONES.....	15
RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN.....	16



## 1. INTRODUCCIÓN

El poblado de Acochaca, se ubica en la margen izquierda del río del mismo nombre, en la provincia de Asunción, departamento de Ancash (fig. 1). La erosión fluvial, inundaciones, deslizamientos y derrumbes son fenómenos geodinámicos muy frecuentes en dicho poblado y afectan severamente a la infraestructura urbana. Muchas viviendas actualmente se encuentran agrietadas y en muchos casos inhabitables.

El poblado de Acochaca, se emplaza principalmente sobre depósitos aluviales y fluviales. Este valle se caracteriza por presentar en ambas márgenes, laderas muy inestables que han sido formadas por deslizamientos y huaycos antiguos de gran volumen, los cuales son muy susceptibles a la erosión fluvial, y con ello al desencadenamiento de fenómenos geodinámicos menores que impactan en la seguridad física del poblado de Acochaca.

La evaluación geológica y geodinámica realizada, comprendió primeramente el cartografiado de movimientos en masa antiguos, emplazados en las laderas de las montañas y en el fondo del valle Acochaca (fig. 2). Luego se cartografió mediante una inspección de campo, los movimientos en masa más recientes que impactan directamente sobre el poblado de Acochaca (escarpes de deslizamientos, grietas tensionales, escarpes de erosión fluvial y zonas propensas a inundaciones).

En este contexto geodinámico, y con la información obtenida tanto en gabinete como en campo, se pudo caracterizar la peligrosidad de la zona de estudio y con ello se proponen en el presente documento medidas de prevención ante eventuales fenómenos de movimientos en masa.

Los trabajos se realizaron a solicitud de la Municipalidad distrital de Acochaca con Oficio N° 008-2014-MDA/A, la inspección de campo se efectuó el día 17 de marzo del 2015 y se contó con la participación de los geólogos Ronald Concha y Gael Araujo de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET.

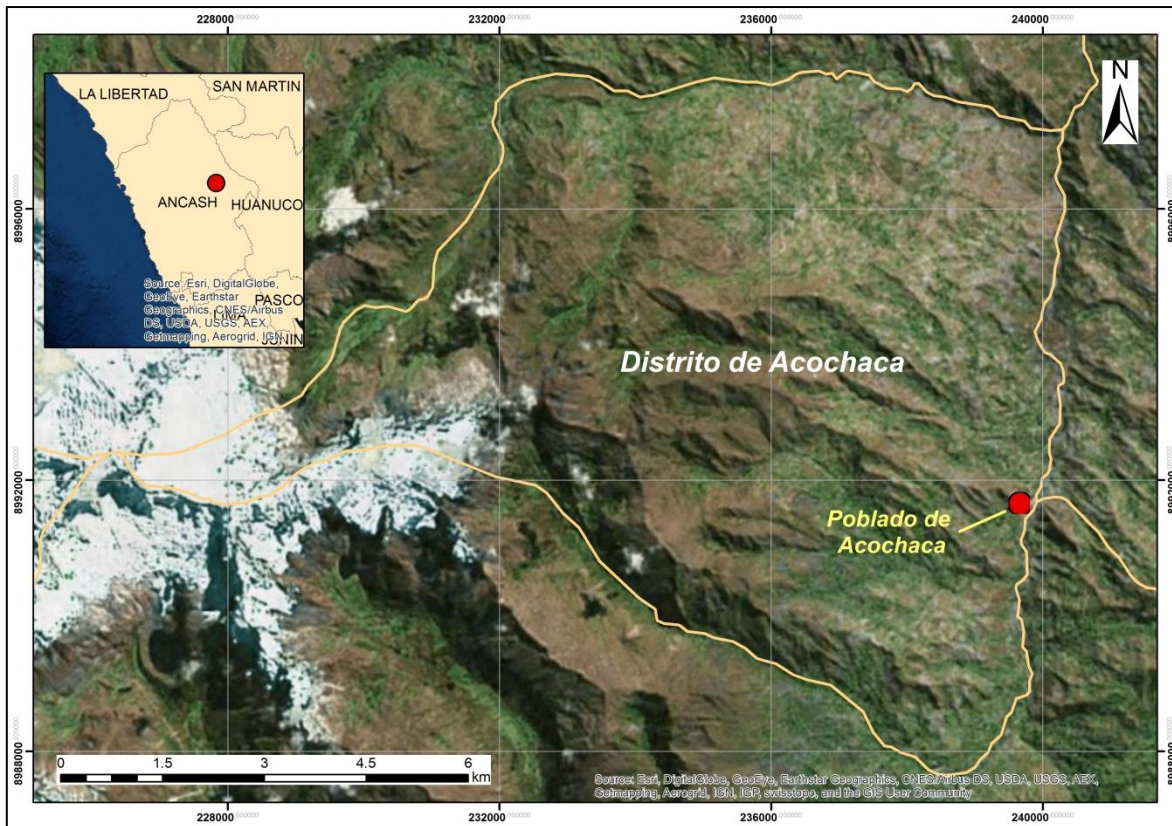


Fig. 1: Mapa de ubicación de la zona de estudio.

## 2. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS

En la zona de estudio y alrededores, aflora ampliamente una secuencia de rocas sedimentarias, denominada la Formación Chicama, de edad Jurásico superior, esta unidad está constituida por limoarcillitas negras, con niveles de areniscas blanquecinas de grano medio (Wilson, 1967; Molina, 1993; Sanchez, 1995), que regionalmente se encuentran fuertemente plegadas, falladas y fracturadas.

Los depósitos cuaternarios, se emplazan ampliamente en las vertientes orientales y occidentales del valle de Acochaca, que tienen una pendiente abrupta, que en promedio varía entre  $45^\circ$  y  $55^\circ$  (foto 1). Destacan principalmente los depósitos proluviales antiguos, originados por grandes flujos de detritos, a manera de huaycos que descendieron por las vertientes de las montañas (fig. 2), estos depósitos de gran volumen están constituidos por fragmentos de areniscas blancas envueltos en una matriz limo arcillosa.

Se observan también depósitos coluviales, que se encuentran emplazados en las laderas de las montañas y que fueron originadas por antiguos deslizamientos de gran volumen, estos depósitos están constituidos por fragmentos de areniscas blanquecinas sub angulosas envueltos en una matriz limosa.

Finalmente se pueden observar también, depósitos fluviales en el fondo del valle, que en muchos sectores es muy encañonado (foto 2), estos depósitos están dispuestos a manera de terrazas, que



se formaron según variaba el curso y caudal del río. El poblado de Acochaca se emplaza en parte sobre una terraza de origen fluvial, y es por esta razón que sufre constantemente los efectos de la dinámica fluvial, como las inundaciones y erosión lateral del cauce.

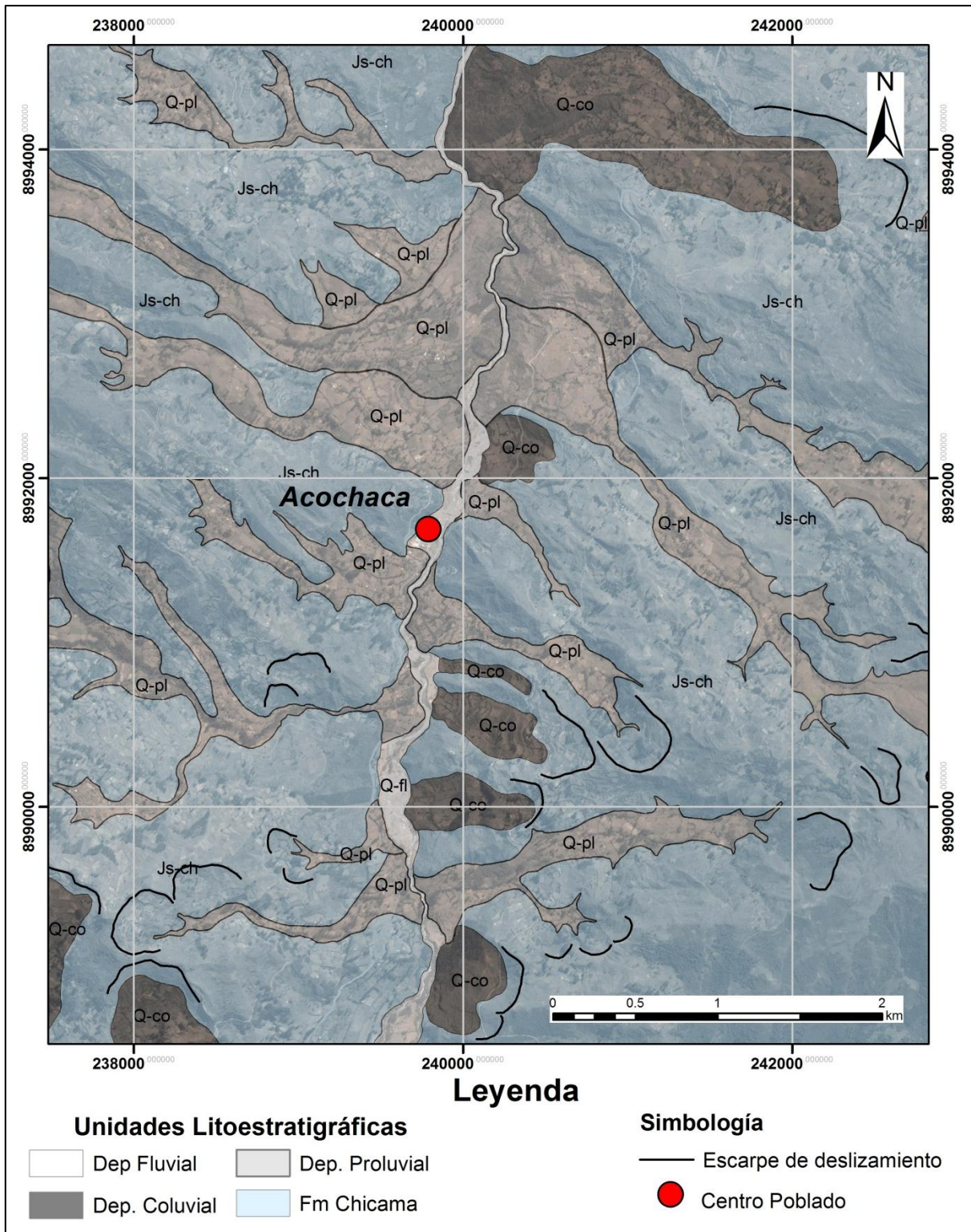


**Foto 1:** Pendientes abruptas en el poblado de Acochaca ubicado en una terraza fluvial en el fondo del valle.



**Foto 2:** Erosión fluvial aguas arriba del poblado de Acochaca, donde el valle se encañona.





**Fig. 2:** Mapa geológico de la zona de estudio y alrededores.

### 3. PELIGROS GEOLÓGICOS

Debido a las características geológicas y geomorfológicas mencionadas (depósitos proluviales susceptibles a la erosión fluvial en ambas márgenes del valle, pendientes abruptas, sectores encañonados y terrazas inundables), el poblado de Acochaca es susceptible ante la amenaza de diversos peligros geológicos.

La zona de estudio se ha dividido en dos sectores claramente diferenciados por sus características geomorfológicas y geodinámicas (fig. 3).

En el presente apartado se describirá primeramente las características de ambos sectores y posteriormente se analizará la peligrosidad y los daños causados.



Fig. 3: Sectorización en la zona de estudio.



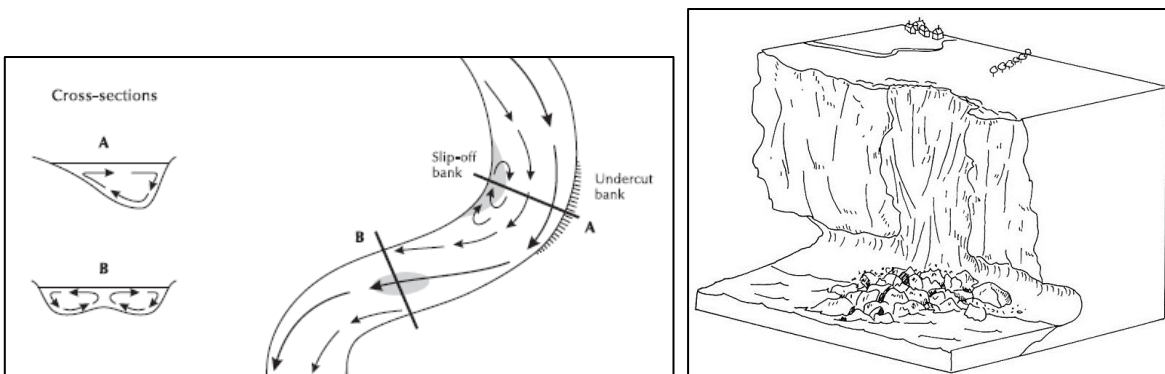
## SECTOR 1 (Zona de deslizamientos)

Este sector se caracteriza por mostrar un relieve encañonado, producto de la erosión que ejerce el río Acochaca en potentes depósitos proluviales (foto 3) que descendieron por las vertientes de las montañas a manera de grandes huaycos y se depositaron en el fondo del valle.

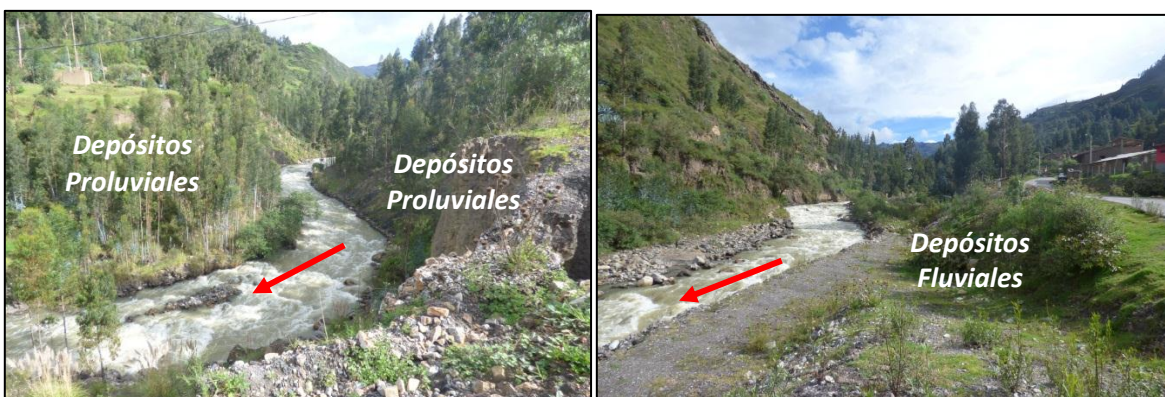
Estas características hacen que en este sector el río Acochaca sea más sinuoso, y por lo tanto en periodos de crecida del caudal, el poder erosivo se incremente y erosione los depósitos proluviales, tal como lo muestran las figuras 4 y 5.

## SECTOR 2 (Zona de inundaciones)

Este sector presenta un relieve llano a la margen izquierda, constituido por depósitos fluviales y aluviales dispuestos a manera de terrazas (foto 4), en la margen derecha tiene una pendiente promedio de 50° correspondiente al flanco rocoso de la montaña, en este sector el río Acochaca discurre de manera recta, y eventualmente ocupa llanuras fluviales ocasionando inundaciones y socavamientos menores.



**Figs. 4 y 5:** Izquierda, vista en planta de la dinámica fluvial en cauces sinuosos (Huggett, 2007), Derecha, esquema de un socavamiento lateral, que origina derrumbes y deslizamientos (PMA, 2007).



**Fotos 3 y 4:** Izquierda, relieve abrupto característico del sector 1, derecha, terrazas fluviales y relieves llanos propios del sector 2.



### a) MOVIMIENTOS EN MASA

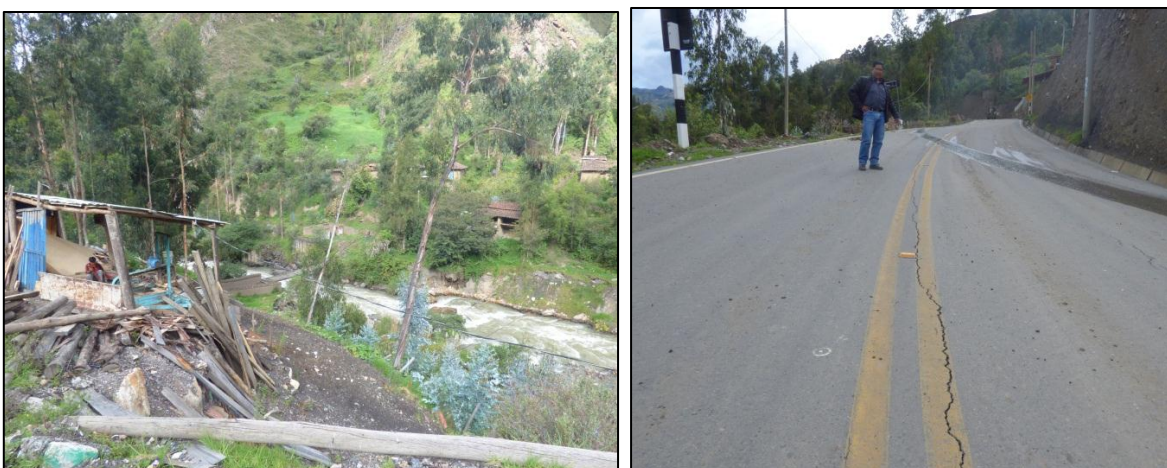
Los fenómenos más comunes son los deslizamientos, derrumbes, aluviones y erosión fluvial. Estos se observan en ambos sectores, pero principalmente y con mayor intensidad en la margen izquierda del sector 1, donde la dirección de la corriente fluvial cambia de NO a NE, entonces el impacto producido por el flujo, ha generado al menos tres deslizamientos activos de entre 25 y 30 m de diámetro y 15 m de altura cada uno (fig. 6).

Estos deslizamientos se desarrollan en depósitos proluviales, que como se ha mencionado son terrenos inconsolidados constituidos por fragmentos subredondeados de areniscas blancas envueltos en una matriz limo arcillosa.

Esta zona, representa la parte más crítica del área de estudio, ya que se puede observar una deformación superficial muy intensa, con escarpes y saltos de deslizamientos activos (fotos 5 y 6), arboles inclinados, y al menos tres sistemas de grietas tensionales (fotos 7 y 8).



**Fotos 5 y 6:** Izquierda, escarpe de deslizamiento activo, derecha, grietas y saltos de deslizamiento.



**Fotos 7 y 8:** Izquierda, arboles inclinados producto de la inestabilidad de la ladera, derecha, grieta tensional en la pista de acceso a Acochaca.



Las viviendas afectadas por estos fenómenos se encuentran en estado de inhabitabilidad o de actividad circunstancial, ya que presentan agrietamientos de entre 5 y 20 cm (fotos 9 y 10). En el sector 2, también se puede observar una vivienda afectada, que se encuentra en el borde de una terraza aluvial, la cual es erosionada durante crecidas excepcionales del río Acochaca (foto 11).

La vía asfaltada de acceso a Acochaca fue inaugurada a inicios del año 2014, y para la fecha de inspección (marzo 2015), ésta se encontró sumamente afectada por numerosas grietas tensionales de hasta 10 cm de apertura, producidas por la activación de los deslizamientos mencionados. Estas grietas ponen en serio riesgo de colapso la vía asfaltada de acceso al poblado de Acochaca (foto 12).



**Fotos 9 y 10:** Viviendas agrietadas a causa de los deslizamientos activos, en estado de inhabitabilidad.



**Foto 11:** Vivienda ubicada en el borde de una terraza aluvial, y que es afectada durante crecidas excepcionales del río Acochaca.





**Foto 12:** Grietas tensionales en la cabecera de los deslizamientos a la margen izquierda del río Acochaca.

Por otro lado, el peligro por la ocurrencia de aluviones afecta a ambos sectores, y el riesgo se incrementa en el sector 2 ya que considerando que aguas arriba (sector 1), los deslizamientos activos mencionados, podrían aportar material al cauce del río Acochaca y con ello ocasionar un desembalse violento.

Aguas abajo, cerca al puente carrozable Acochaca – San Luis, existe una zona de extracción de material (arenas y gravas), esta extracción se viene realizando en una terraza fluvial, en la cual se ha generado una depresión que podría ser inundada y el material extraído, removido (foto 13).

En este contexto, ante un eventual aluvión, los efectos erosivos del río Acochaca se incrementarían, comprometiendo ambas márgenes de la cuenca y erosionando el pie del deslizamiento activo de Colcabamba, ubicado a 700m aguas abajo del puente carrozable Acochaca – San Luis.



**Foto 13:** Terrazas de origen fluvial a la margen izquierda del río Acochaca, susceptibles a inundaciones.

Finalmente, la erosión fluvial en la margen derecha también es importante, en este sector existen algunas viviendas que podrían verse afectadas si no se toman las medidas de prevención adecuadas (foto 14).



**Foto 14:** Margen derecha del río Acochaca sin protección ribereña.

## **b) INUNDACIONES**

El riesgo por estos fenómenos geodinámicos, se observan principalmente en el sector 2, que se caracteriza por presentar terrazas de origen fluvial y aluvial que son susceptibles a los desbordes, inundaciones y aluviones ocurridos en periodos de crecida del río Acochaca.

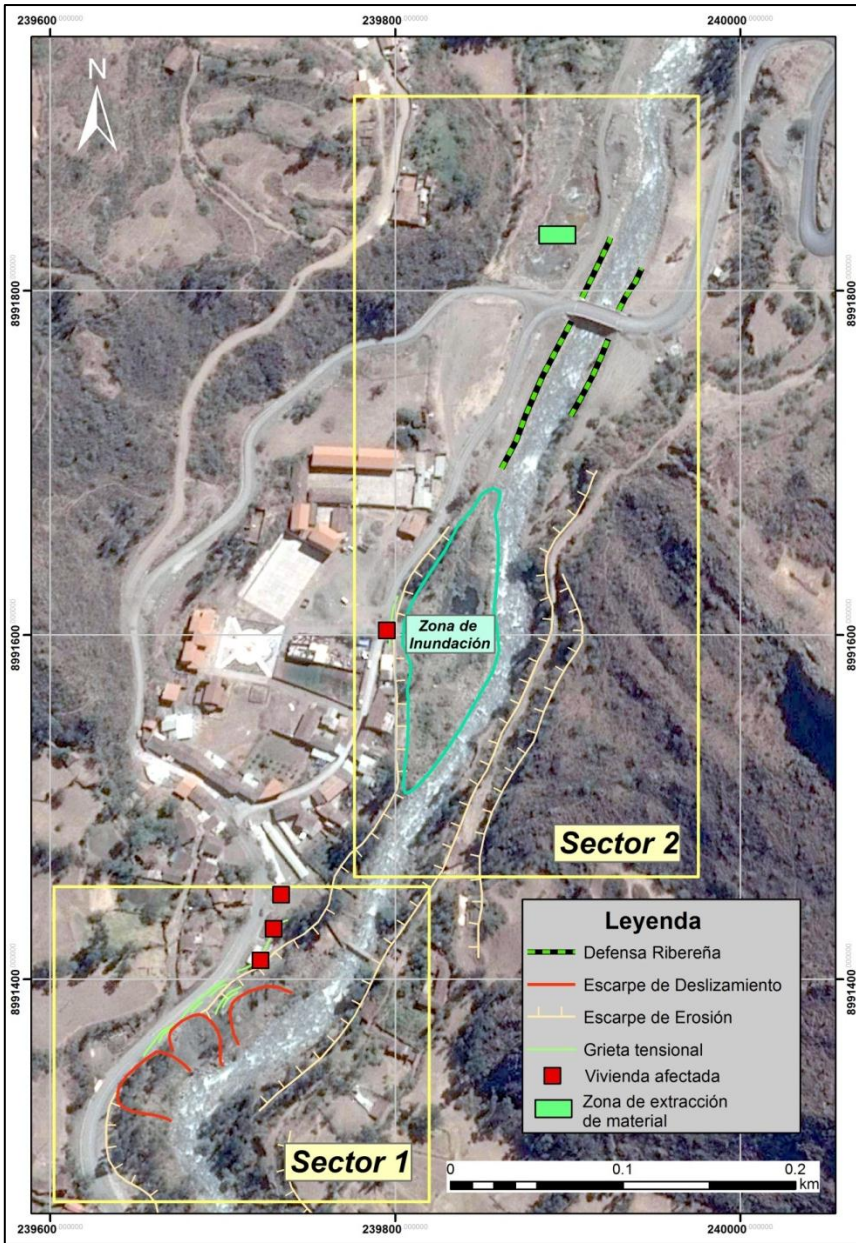
En la figura 6, se observa una zona de inundación a la margen izquierda del río, correspondiente a una terraza fluvial, si bien esta zona no ha sufrido inundaciones recientes, es importante considerar



que en periodos de lluvias extraordinarias esta zona podría verse afectada, por lo que se recomienda no ocuparla para ninguna actividad (foto 15).



**Foto 15:** Terrazas de origen fluvial a la margen izquierda del río Acochaca, susceptibles a inundaciones.



**Fig. 6:** Mapa de ocurrencias geodinámicas en el poblado de Acochaca.



## CONCLUSIONES

1. Debido a las características geológicas, geomorfológicas y geodinámicas, la zona de estudio se ha dividido en dos sectores.
2. El sector 1 se caracteriza por mostrar un relieve encañonado, constituido por potentes depósitos proluviales (depósitos de huaycos antiguos), en este sector se han desarrollado tres deslizamientos activos.
3. El sector 2 presenta un relieve llano, constituido por depósitos fluviales y aluviales dispuestos a manera de terrazas.
4. Los deslizamientos desarrollados en el sector 1, se originaron debido a la intensa erosión fluvial del río Acochaca sobre depósitos proluviales inconsolidados. Estos deslizamientos son activos y han formado un sistema de varias grietas tensionales que afectan seriamente la carretera asfaltada de acceso al poblado de Acochaca.
5. El sector 1 representa la zona más crítica del área de estudio, ya que se puede observar una deformación superficial muy intensa, con escarpes y saltos de deslizamientos activos, arboles inclinados, al menos tres sistemas de grietas tensionales y agrietamientos en viviendas y la vía asfaltada.
6. Si bien, los daños registrados en el sector 2 son escasos, esta zona es susceptible a desbordes, inundaciones y aluviones en periodos de crecida del río Acochaca entre los meses de noviembre y marzo.
7. El riesgo por aluviones en el sector 2, se incrementa considerando que aguas arriba (sector 1), los deslizamientos activos mencionados, podrían aportar material al cauce del río Acochaca y con ello ocasionar un desembalse violento.
8. La zona de extracción de material señalada en la figura 6, representa una zona crítica debido a que ante un eventual aluvión, esta zona se inundaría y el material extraído sería removido y transportado, originando de esta manera un aluvión de mayor magnitud, que podría erosionar la base del deslizamiento activo de Colcabamba ubicado a 700m aguas abajo.

## RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN

1. En los dos sectores, se debe construir defensas ribereñas en ambas márgenes, para evitar la formación de escarpes de erosión fluvial.
2. Se debe priorizar la zona crítica del sector 1 donde se han desarrollado los deslizamientos activos, y en el sector 2, se debe construir defensas ribereñas que involucren la zona de inundación, como se muestra en la figura 7.
3. Los deslizamientos activos deben ser estabilizados mediante la realización de banquetas y reforestación con especies nativas.
4. Se debe deshabitar y reubicar las viviendas afectadas por los deslizamientos y construir cunetas de evacuación de aguas longitudinales y transversales en la cabecera y cuerpo de los deslizamientos activos.
5. Rediseñar el trazo de la carretera asfaltada de acceso al poblado de Acochaca como se muestra en la figura 7, para evitar las grietas tensionales originadas en la corona de los deslizamientos activos.
6. Dejar de extraer material en la zona señalada en la figura 7, ya que la continua extracción podría incrementar la magnitud de un eventual aluvión.
7. Los estudios a realizarse, se deben incluir en el Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Acochaca y la provincia de Asunción (Ancash).



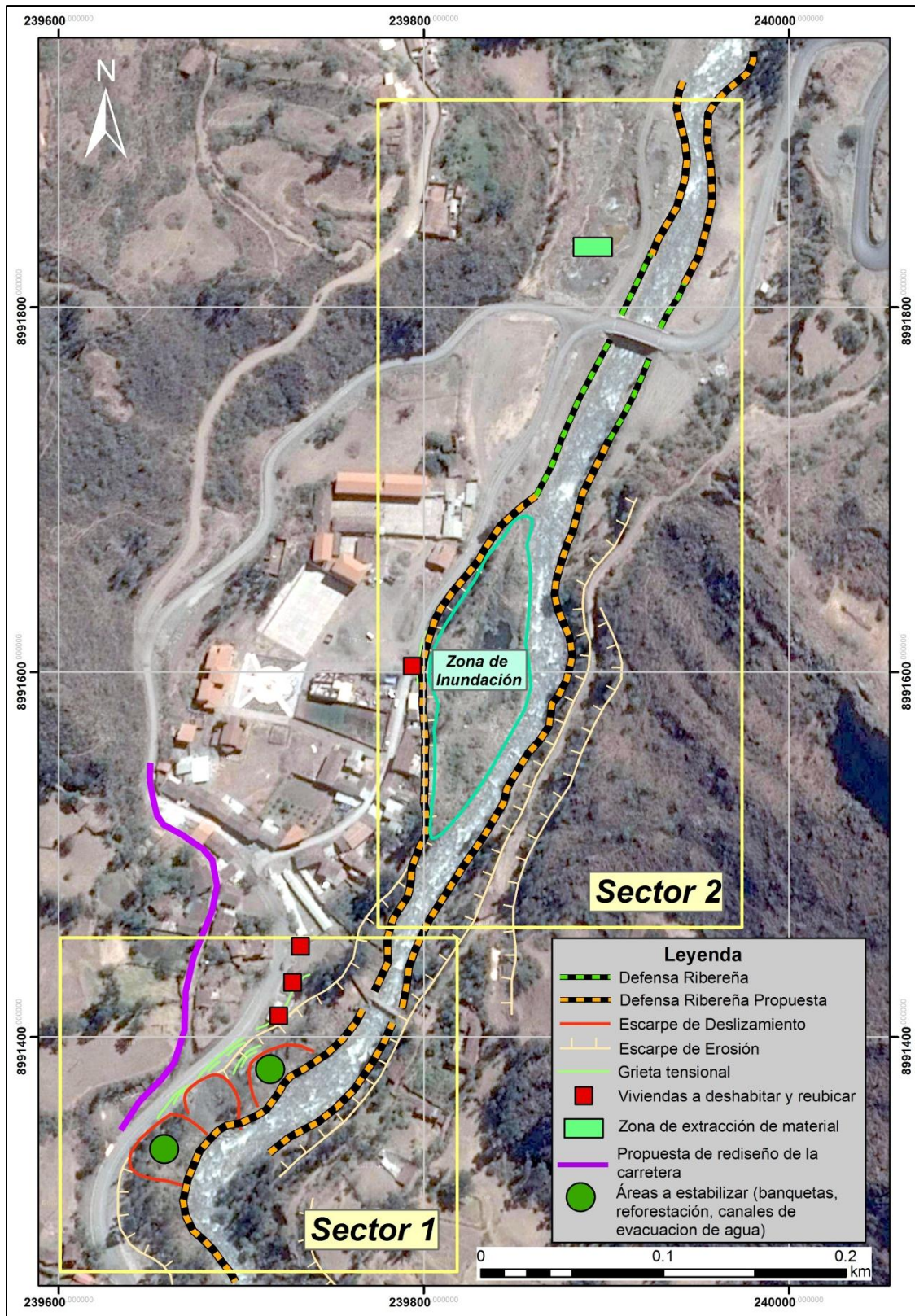


Fig. 7: Mapa de propuestas y prevención de desastres del poblado de Acochaca.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INGEMMET – DGAR (2014), Guía para la Elaboración de Mapas Producidos por la DGAR.
2. Concha R. (2015), Evaluación Geológica y Geodinámica del deslizamiento de Colcabamba.
3. Huggett (2007), Fundamentals of Geomorphology.
4. PMA (2007), Movimientos en Masa en la Región Andina – Una Guía para la evaluación de Amenazas.
5. Sanchez A. (1995), Mapa geológico del cuadrángulo de Huari.