

Informe Técnico N° A6803

PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA LOCALIDAD DE HUIPOCA

Región Ucayali
Provincia y Distrito Padre Abad
Paraje Huipoca



SEGUNDO NÚÑEZ JUÁREZ
JULIO LARA CALDERÓN

JULIO
2018



SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INGEMMET

INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL SECTOR DE HUIPOCA

(Distrito y Provincia Padre Abad, Región Ucayali)

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ASPECTOS GENERALES	2
3. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	4
3.1 Análisis del río Huipoca	5
4. ASPECTOS GEOLÓGICOS	7
5. PELIGROS GEOHIDROLÓGICOS Y GEOLÓGICOS	10
6. PROPUESTAS DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS	16
6.1 Para inundaciones y erosión fluvial	17
6.2 Para flujos de detritos (Huaicos)	19
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
ANEXO	22
GLOSARIO DE TÉRMINOS	22

“PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA LOCALIDAD DE HUIPOCA”

(Distrito Padre Abad, Provincia Padre Abad, Departamento Ucayali)

1. INTRODUCCIÓN

El Congresista de la Republica Guilder Ushñahua Huasanga, mediante Oficio N° 443-2016-2017/GAUH-CR, solicitó al presidente del Consejo Directivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), se realice un informe técnico sobre peligros geológicos que puedan afectar a Huipoca, con fines de distritalización. La evaluación geológica y geodinámica estuvo a cargo del Ing. Segundo Alfonso Nuñez Juarez y geólogo Julio Lara Calderón de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET.

Este informe técnico, se pone en consideración de las autoridades pertinentes y se basa en la inspección realizada en campo, en la interpretación de imágenes satelitales de diferentes años, así como la información disponible de trabajos anteriores realizados por el INGEMMET; incluye textos, ilustraciones fotográficas, así como conclusiones y recomendaciones.

2. ASPECTOS GENERALES

El centro poblado Huipoca, políticamente se ubica en el distrito y provincia Padre Abad, departamento Ucayali, sobre las márgenes del río del mismo nombre, figura 1, con coordenadas centrales UTM (WGS 84-Zona 18 Sur).

Huipoca
Norte: 9 007 568
Este: 450 818
Altitud: 294 m s.n.m.

Esta localidad está situada en el piso altitudinal entre 0 a 500 m s.n.m. Presenta un clima tropical. La temperatura promedio en Huipoca es de 25.6 °C y la precipitación acumulada anual alcanza los 4624 mm (Fuente: Climate-data.org).

El mes más caluroso del año es setiembre con un promedio de 26.1 °C y el mes más frío del año es julio con 24.8 ° C en promedio. El mes más seco es agosto, con 145 mm y la mayor cantidad de precipitación ocurre en febrero, con un promedio de 550 mm, figura 2.

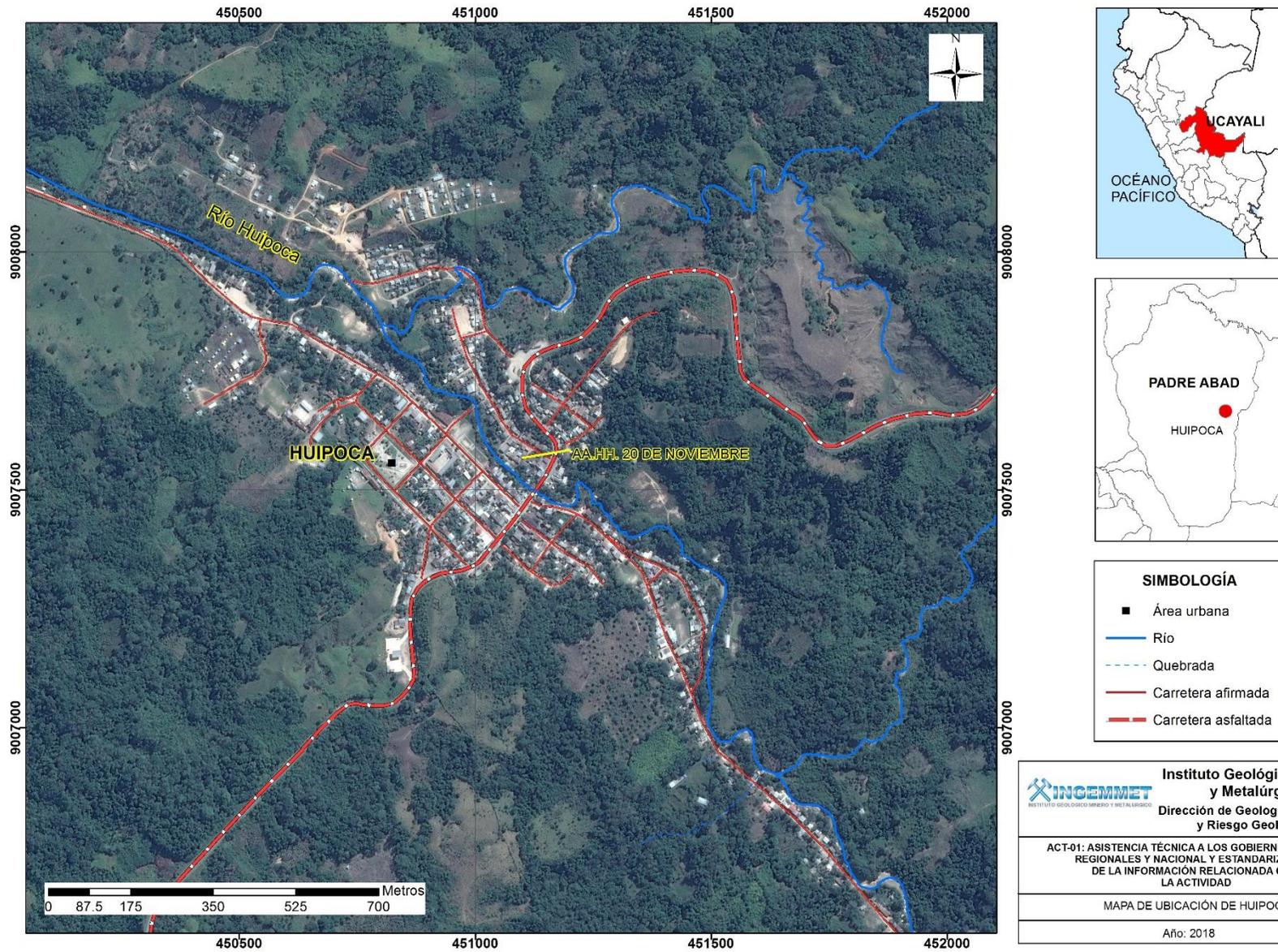


Figura 1.

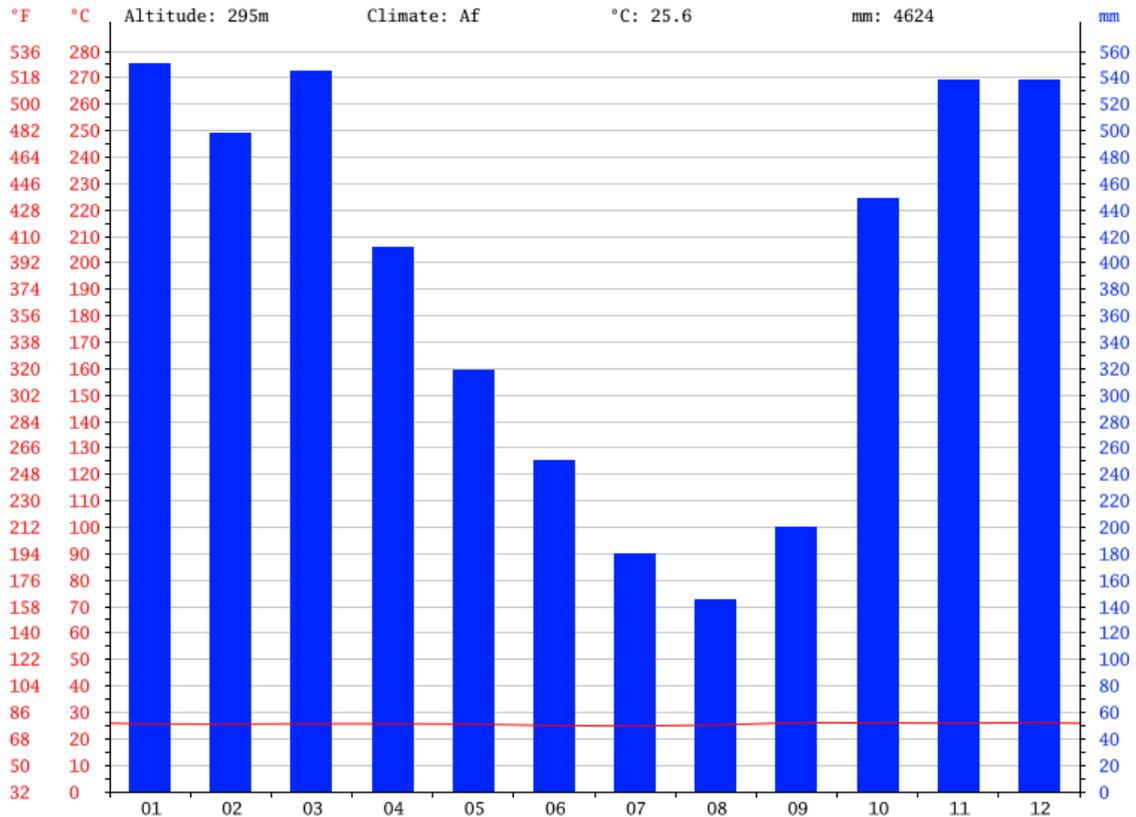


Figura 2. Climograma. Fuente: Climate-Data.Org.

3. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Según Núñez, *et al* 2010, la zona de Huipoca, regionalmente, se encuentra sobre colinas disectadas por quebradas.

Según De la Cruz, *et al.*, 1997, Huipoca se encuentra en el límite de la Faja Subandina Oriental, en el sector del río Aguaytía.

En los trabajos de campo se han identificado las siguientes unidades:

a) Llanura aluvial:

Se ubica a lo largo del cauce del río Huipoca; comprende áreas relativamente planas con muy escaso relieve, delimitada por una cadena de elevaciones del terreno (colinas y lomadas). Constituida por depósitos aluviales inconsolidados, que son el resultado de procesos fluviales y de acumulación relacionados a las variaciones climáticas.

b) Colinas y lomas disectadas:

Son elevaciones del terreno constituidas por una cadena de cerros que forman valles bajos, siendo el relieve suave de formas redondeadas con pendientes medias a bajas y con una abundante vegetación, Foto 1.



Foto 1: Vista panorámica de la localidad de Huipoca ubicada sobre una llanura aluvial; así como las lomas que rodean dicha localidad.

3.1 Análisis del río Huipoca

Para determinar si un río es de tipo meandriforme, se recurre hacer un cálculo de la relación entre la longitud del canal (AB) y la longitud del valle (CD), medidas entre dos puntos (Figura 3). Esta relación se conoce como sinuosidad. Los ríos cuya sinuosidad es de 1.5 o mayor se denominan meándricos y aquellos con sinuosidad inferior a 1.5 son sinuosos o rectos. Los ríos meándricos deben tener cierto grado de simetría en su curvatura (Villota 2005).

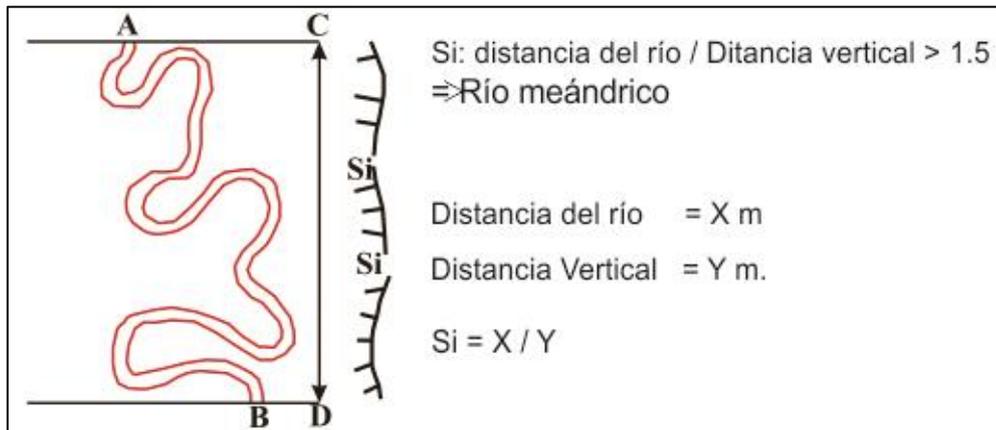


Figura 3. Fórmula para determinar un meandro.

Para saber si el río Huipoca, tramo 1, es de tipo meandriforme, aplicamos la fórmula presentada en la Figura 3. Para saber si el río Huipoca, tramo 1, es de tipo meandriforme, aplicamos la fórmula presentada en la Figura 3. Este comprende el sector involucra parte de la zona urbana, donde el cauce del río tiene una longitud de 1800 m, y la distancia perpendicular es de 1090 m; donde se obtiene un resultado de 1.65, lo que quiere decir que estamos frente a un río de tipo meandriforme, además cumple la segunda característica pues este río tiene un cierto grado de simetría (figuras 4 y 5).

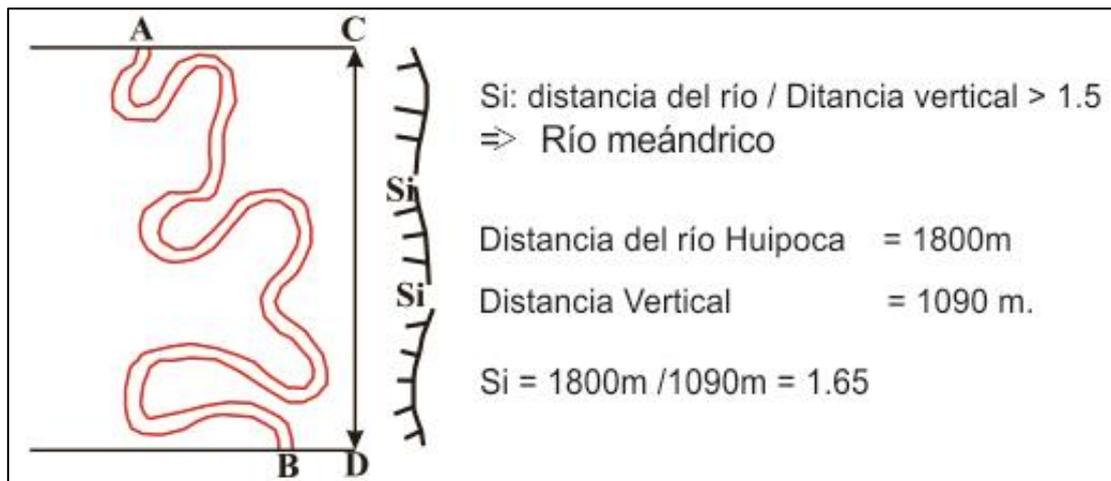


Figura 4 y 5. Tramo 1 del río Huipoca. Cauce de tipo meandriforme

Para el Tramo 2 (figura 6 y 7), los valores obtenidos, nos muestra que es de tipo rectilíneo, pero que tiene cierta sinuosidad. figuras 6 y 7. Tenemos:

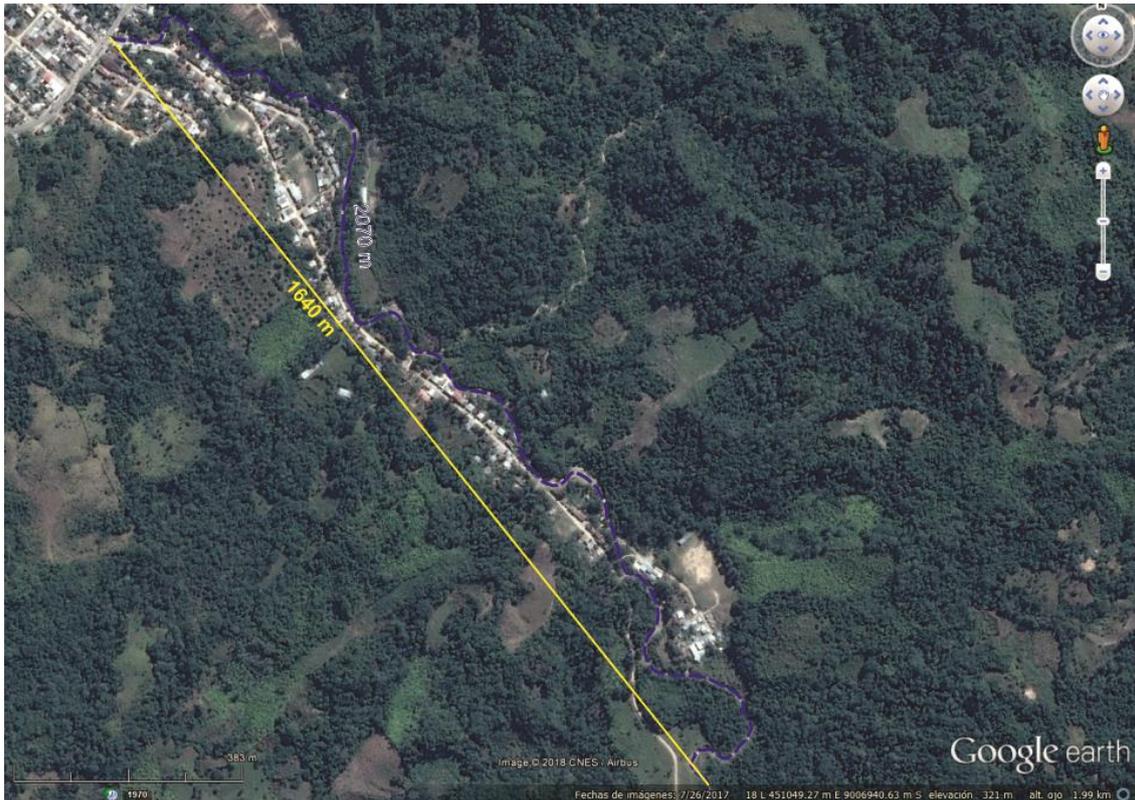


Figura 6.

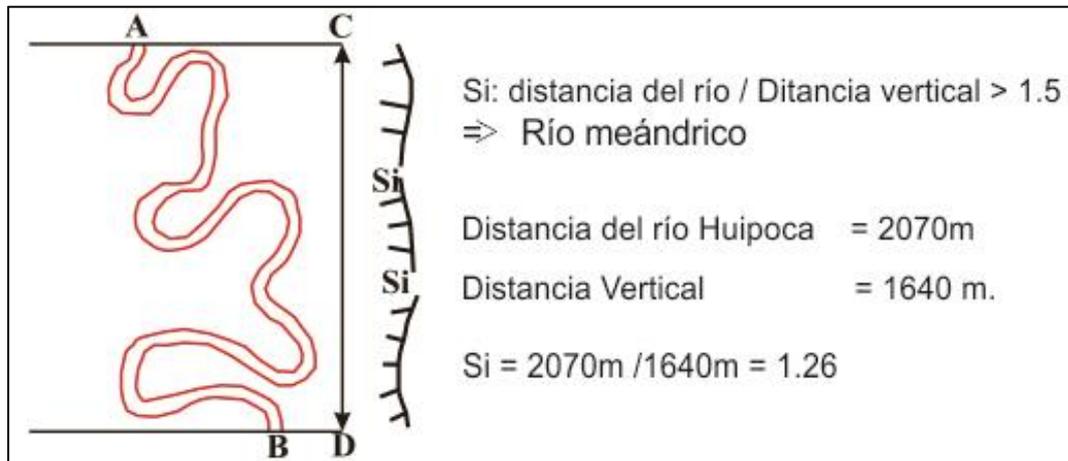


Figura 6 y 7. Tramo 2, Río Huipoca con cauce rectilíneo y sinuoso.

4. ASPECTOS GEOLÓGICOS

Tomando como referencia la cartografía del cuadrángulo de San Alejandro 18-m (De La Cruz *et al.*, 1997), y observaciones de campo en la zona de estudio afloran conglomerados (Formación Ucayali) y materiales del Cuaternario (depósitos aluviales), figura 8.

a) Formación Ucayali:

Consiste de conglomerados poco consolidados con cantos heterogéneos redondeados a subredondeados con diámetros 0.01 y 0.15 m, en matriz arenosa de grano grueso, poco consolidada, presenta color rojizo, constituidos por diferentes tipos

de rocas, destacan fragmentos de roca sedimentaria que provienen de la erosión de los relieves cordilleranos. En los niveles superiores se presentan lodos rojizos poco consolidados, foto 2.



Foto 2. Conglomerados de la Formación Ucayali, color rojizo. Se tienen cantos redondeados a subredondeados.

b) Depósitos aluviales:

Estos depósitos se acumulan en los flancos de los valles y en las quebradas tributarias; están compuestos por conglomerados heterogéneos poco consolidados, con clastos de diferente composición, siendo la matriz limo-arcillosa, foto 3.



Foto 3: Depósitos aluviales sobre los cuales se ubica la localidad de Huipoca (derecha).

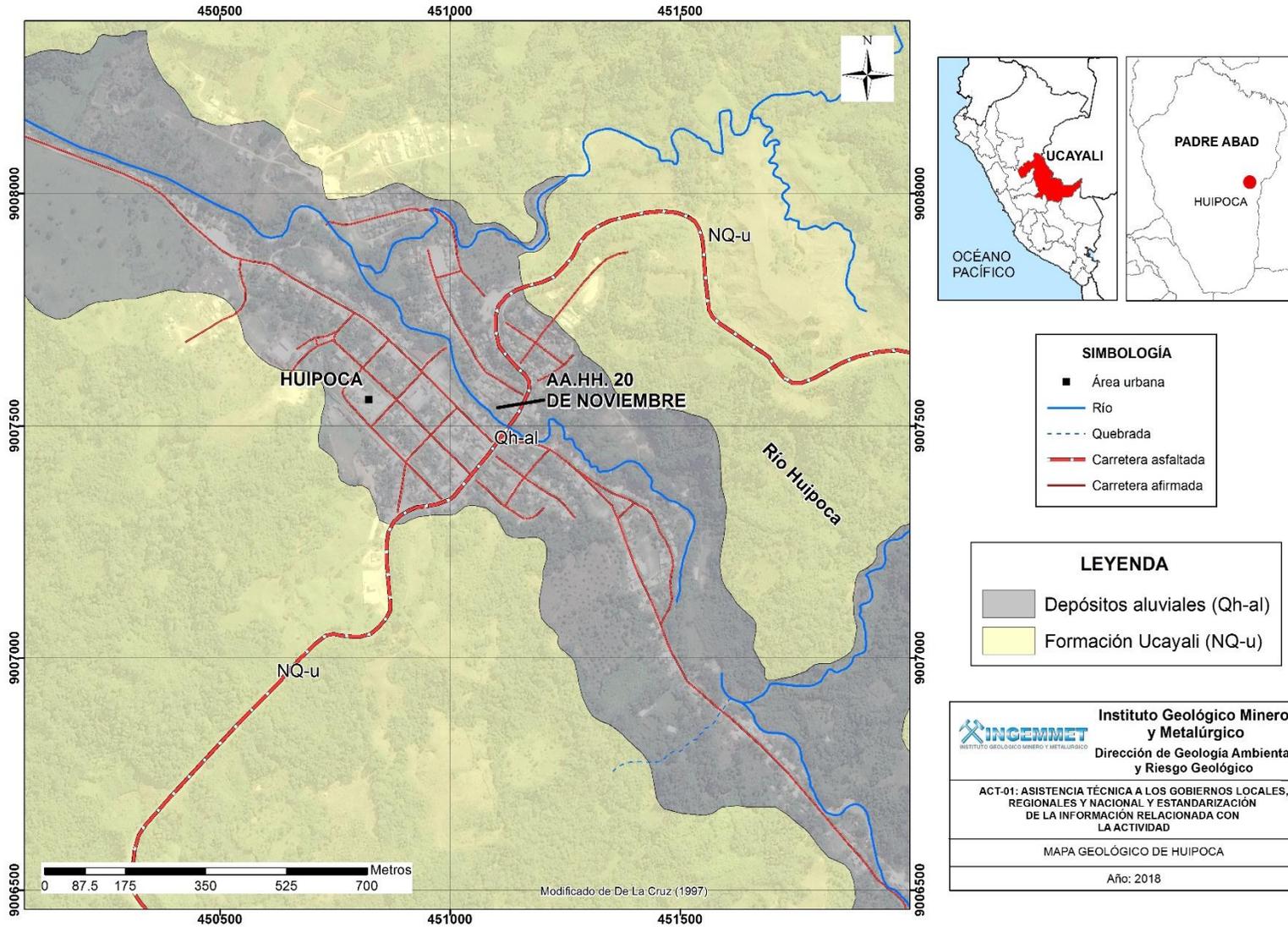


Figura 8: Unidades geológicas que afloran en la localidad de Huipoca y alrededores.

5. PELIGROS GEOHIDROLÓGICOS Y GEOLÓGICOS

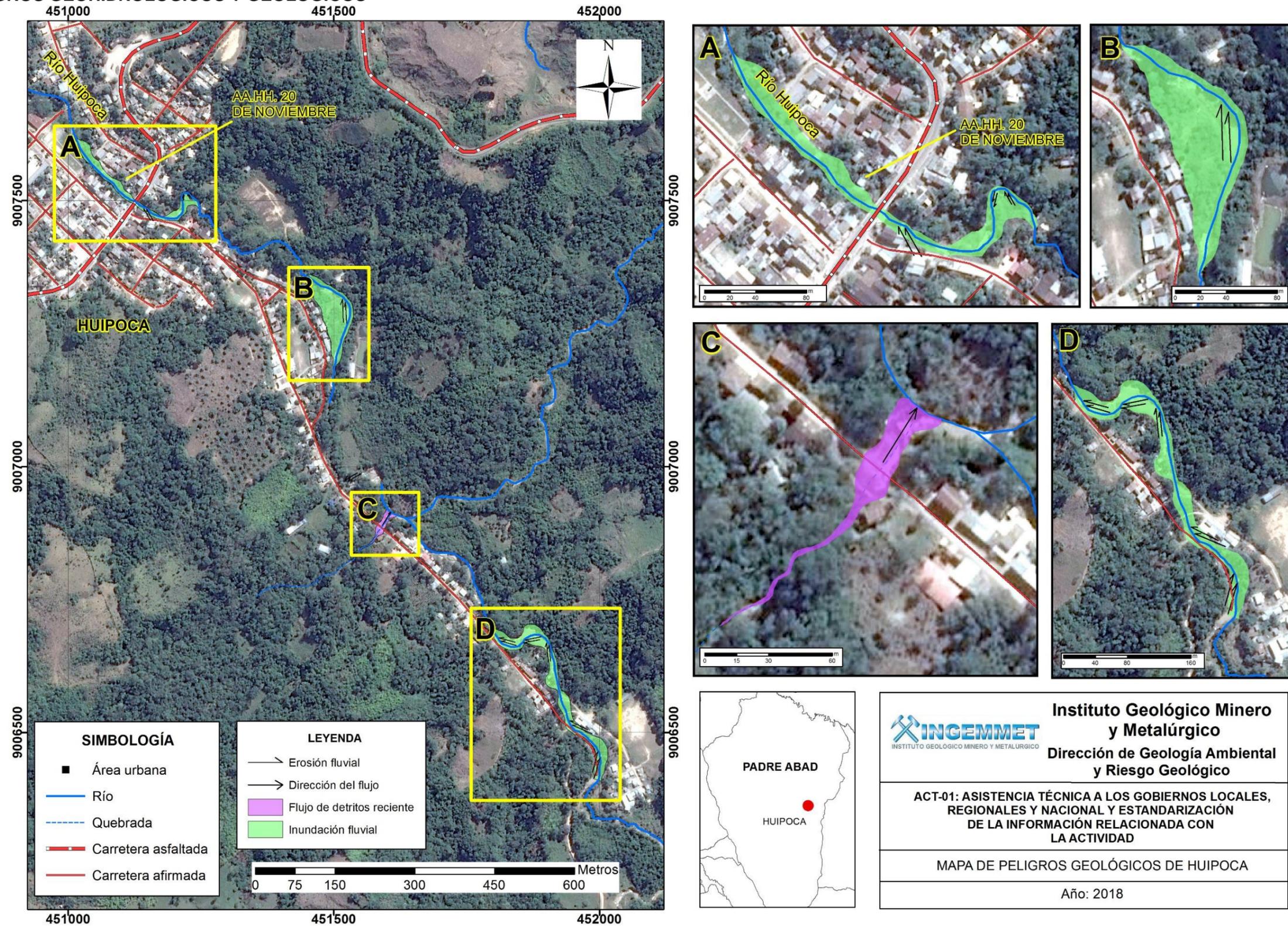


Figura 9. Mapa de peligros de Huipoca

Los peligros geohidrológicos que ocurren en la zona son inundaciones y erosión fluvial; así como peligros geológicos por movimientos en masa de tipo flujo de detritos (huaico), figura 9.

5.1 Inundaciones

a) Antecedentes del evento:

En base a la interpretación de imágenes satelitales del Google Earth, periodos 2003-2017, en la localidad de Huipoca, se identificaron zonas susceptibles a inundaciones (figuras); que corresponden a las terrazas bajas localizadas en ambas márgenes del río Huipoca, sobre las cuales actualmente se ubican viviendas.

Estos eventos marcan la actividad dinámica del río Huipoca y la susceptibilidad de ésta a estos tipos de procesos. Finalmente, se compararon imágenes de los años 2003 y 2017 para observar el crecimiento de la población en la localidad de Huipoca, Figuras 9, 10 y 11



Figura 10. Imágenes comparativas donde se aprecia el crecimiento de la localidad de Huipoca entre el año 2003 y 2017.



Figura 11: Imágenes comparativas donde se aprecia el crecimiento de la localidad de Huipoca entre el año 2003 y 2017.

b) Factores condicionantes y detonantes:

Las inundaciones fluviales son condicionadas por morfología del terreno, expresada en su pendiente y forma del cauce detonadas por precipitaciones pluviales (lluvias) prolongadas aguas arriba de la zona; otros factores a considerar son la deforestación y la ocupación del cauce y terrazas cercanas.

El río Huipoca es de tipo meandriforme y sinuoso, tiene un ancho de 10 metros en promedio, sus aguas discurren en dirección sureste-noroeste y en algunos tramos, por ejemplo, cerca al puente Huipoca, se ha canalizado y se estrechado el cauce natural a 5 metros.

El cauce del río Huipoca, se han diferenciado dos tramos, uno rectilíneo con cierta sinuosidad y otro meandriforme. (figuras 7 y 5 respectivamente). Por ello que tiene procesos de erosiones e inundaciones fluviales, que afectan a viviendas.

c) Recurrencia de inundaciones:

La recurrencia de las inundaciones fluviales, está condicionada las precipitaciones pluviales intensas que se presentan entre los meses de diciembre a marzo.

d) Daños probables:

Las viviendas ubicadas en ambas márgenes del río Huipoca, sobre todo las que se encuentran sobre terrazas bajas, son afectadas por el desborde de las aguas del río, foto 4.

También existen viviendas construidas sobre el cauce natural de quebradas y del río Huipoca (sobre pilotes de madera y/o cemento) que podrían ser afectadas por inundaciones, fotos 5 y 6.



Foto 4: Altura de la inundación de aproximadamente 50 cm por desborde del río Huipoca.



Foto 5. Viviendas que podrían ser afectadas por inundaciones fluviales.



Foto 6. Vivienda construida dentro del cauce natural del río Huipoca.

5.2 Erosión fluvial

a) *Factores condicionantes y detonantes:*

La acción erosiva del río Huipoca es condicionada por su dinámica y morfología del cauce, así como también por el tipo y estado del depósito. Este depósito puede ser detonado por intensas precipitaciones pluviales. Otros factores a considerar para la ocurrencia de erosión son la deforestación y estrangulamiento del cauce.

b) Descripción del evento:

La erosión fluvial del río Huipoca es condicionada y detonada por:

- La altura de las terrazas aluviales bajas que se encuentran en ambas márgenes del río.
- El terreno está conformado por depósitos aluviales, es decir, materiales inconsolidados poco resistentes a la erosión.
- Las precipitaciones pluviales intensas que se presentan aguas arriba entre los meses de diciembre - marzo, porque aumentan el caudal del río (creciente) lo que cual origina su poder erosivo.

c) Daños:

La erosión fluvial afecta ambas márgenes del río Huipoca, 175 metros aproximadamente, socavando la base del terreno, sobre el cual se encuentran viviendas o terrenos de cultivo. Estos son afectados cada vez que el río aumenta su caudal, foto 7. Es importante mencionar la existencia rellenos en las márgenes del río realizados con el fin de poder construir viviendas.



Foto 7. Erosión en la margen izquierda del río Huipoca, donde se observa un muro con agrietamientos originado por la socavación en su base.

5.3 Flujos de detritos (huaicos)

a) Factores condicionantes y detonantes:

Los flujos de detritos son condicionados por pendiente del cauce y las laderas (varia de 1° a 10°), así como también la litología del substrato rocoso o depósito, y detonados por las precipitaciones pluviales (lluvias) cortas o prolongadas pero intensas. Otros factores a considerar son la modificación del talud (corte) para la construcción de

carreteras y la deforestación que generan la erosión del suelo y laderas, incrementando la cantidad de sólidos que son incorporados al lecho del río Huipoca.

b) Descripción del evento:

La ocurrencia de flujos de detritos es condicionada y detonada por:

- El cauce de la quebrada en la urbana, tiene una pendiente menor a 2°
- El terreno está conformado por conglomerados con cantos heterogéneos dentro de una matriz arenosa, poco consolidada, que son poco resistentes a la erosión.
- Las precipitaciones pluviales intensas que se presentan entre los meses de diciembre - marzo, funcionan como detonante.

c) Daños probables:

Los flujos de detritos se canalizan por las quebradas afluentes al río Huipoca, generan erosión en sus márgenes y profundización su cauce.

Existen viviendas ubicadas en las márgenes de estas quebradas, las cuales deben ser reubicadas, foto 8.



Foto 8. Vivienda que debe ser reubicada y badén que necesita una mayor longitud.

6. PROPUESTAS DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

En esta sección se dan algunas propuestas generales de solución para la zona de estudio, con la finalidad de minimizar las ocurrencias de inundaciones, erosión fluvial y flujos de detritos; así como también para evitar la generación de futuras ocurrencias.

A continuación, se proponen algunas medidas para el manejo de estas zonas:

6.1 Para inundaciones y erosión fluvial

Para disminuir los daños por inundaciones en la zona de estudio, se hace necesario aplicar las siguientes medidas:

- a) Encauzamiento del lecho principal, ríos y quebradas afluentes, en zonas donde se produzcan socavamientos laterales de las terrazas aledañas. Para ello se debe construir espigones laterales, enrocado o gaviones, figura 12, para aumentar la capacidad de tránsito en el cauce de la carga sólida y líquida durante las crecidas y limpiar el cauce.

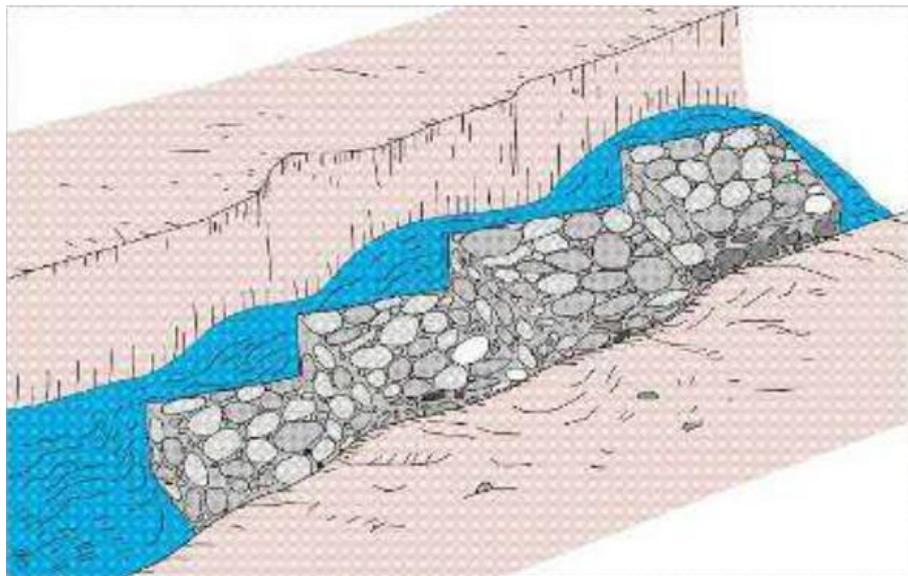


Figura 12. Gaviones para encauzar el lecho del río. Fuente: INGEMMET (2003)

- b) Protección de las terrazas fluviales de los procesos de erosión fluvial por medio diques de defensa o espigones, figura 13, que ayudan a disminuir el proceso de arranque y desestabilización.

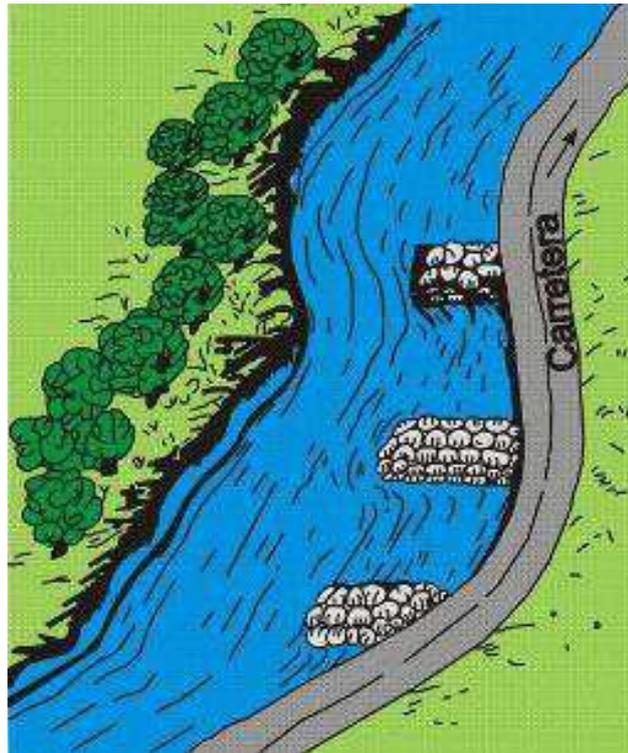


Figura 13. Espigones para proteger las terrazas fluviales. Fuente: INGEMMET (2003)

- c) Realizar trabajos que propicien el crecimiento de bosques ribereños con especies nativas (molle, sauce, carrizos, caña brava); pero evitar la implantación de cultivos en el lecho fluvial para que no interrumpa el libre discurrir de los flujos hídricos, figura 14.



Figura 14. Bosques ribereños en las márgenes del río.

6.2 Para flujos de detritos (Huaicos)

En quebradas de régimen temporal donde se producen huaicos periódicos a excepcionales que pueden alcanzar grandes extensiones y pueden transportar grandes volúmenes de sedimentos gruesos y finos. Con el propósito de propiciar la fijación de los sedimentos en tránsito y de minimizar el transporte fluvial, es preciso aplicar en los casos que sea posible, las medidas que se proponen a continuación:

- a) Encauzar el cauce principal de los lechos aluviales secos, retirando los bloques rocosos en el lecho y seleccionando los que pueden ser utilizados para la construcción de enrocados, espigones o diques transversales artesanales siempre y cuando dichos materiales sean de buenas características geotécnicas. Considerar siempre que estos lechos fluviales aparentemente secos se pueden activar durante periodos de lluvias excepcionales, anómalas o en caso del Fenómeno El NIÑO.
- b) Propiciar la formación y desarrollo de bosques ribereños con especies nativas para estabilizar los lechos.
- c) Las obras de infraestructuras que atraviesen estos cauces secos deben construirse con diseños que tengan en cuenta las máximas crecidas registradas, que permitan el libre discurrir de crecidas violentas provenientes de la cuenca media y alta, evitándose obstrucciones y represamientos violentos.
- d) Construir presas transversales de sedimentación escalonada para controlar las fuerzas de arrastre de las corrientes de cursos de quebradas que acarrean grandes cantidades de sedimentos durante periodos de lluvia excepcional, cuya finalidad es reducir el transporte de sedimentos gruesos (figura 15).

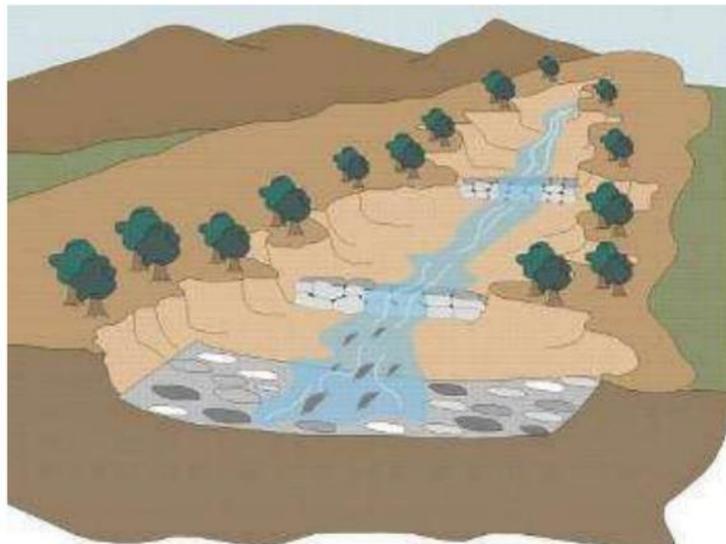


Figura 15. Presas de sedimentación escalonada para controlar la fuerza destructiva de los huaicos (Fuente: INGEMMET, 2003)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) La localidad de Huipoca se ubica a lo largo del cauce del río del mismo nombre, sobre áreas relativamente planas (llanura aluvial y terrazas) y delimitadas por elevaciones del terreno (colinas y lomadas).
- b) Las viviendas ubicadas en los bordes del cauce del río Huipoca, pueden ser afectadas por inundaciones y erosiones fluviales, por ello es necesario realizar una reubicación de estas. Labor que debe ser realizada por la Municipalidad del Pádre Abad.
- c) Se tienen depósitos aluviales compuestos por gravas heterogéneas no consolidados, con matriz limoarcillosa, de formas redondeadas a subredondeadas. Los fragmentos de roca son de diferente litología. El substrato rocoso está conformado por conglomerados, poco consolidados y con matriz arenosa. Estas características lo hacen susceptible a erosión y remoción con agua de lluvia.
- d) El río Huipoca se comporta de forma meandriforme y sinuosa. En la primera, el cauce puede variar notoriamente en el tiempo, lo que origina procesos de inundaciones. En la segunda, el río es sinuoso, originando un cauce torrentoso.
- e) En las quebradas afluentes al río Huipoca, se tienen evidencias de depósitos de flujos de detritos (huaicos). Esto muestra su actividad geodinámica y la posibilidad de generarse además erosión fluvial como proceso secundario.
- f) Encauzar el cauce principal del río Huipoca, así como los lechos fluviales aparentemente secos (régimen excepcional); limpiar el cauce: retirar los bloques rocosos seleccionando los que pueden ser utilizados para la construcción de enrocados, espigones o diques transversales artesanales, siempre y cuando dichos materiales sean de buenas características geotécnicas.
- g) No permitir la construcción de viviendas dentro del cauce natural del río Huipoca, así como en la desembocadura de las quebradas que han presentado ocurrencia de flujos de detritos.
- h) Los trabajos de encauzamiento del río y/o quebradas, deben ser dirigidos y ejecutados por profesionales con conocimiento y experiencia en el tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cruden, D. M. y Varnes, D. J. (1996) - Landslide types en processes, en Turner, K., y Schuster, R. L., ed., Landslides investigation and mitigation: Washington D. C, national Academy Press, Transportation Research Board Special Report 247, p. 36-75.
- De La Cruz, J., Lara, M. y Raymundo, T. (1997) - Geología de los Cuadrángulos de los cuadrángulos de San Alejandro, Santa Rosa, Río Nova y Puerto Inca. Lima - Perú, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, N° 98. 118 p.
- Núñez, S., Medina, L. & Pari, W. (2010) - Estudio de Riesgos Geológicos en la Región Ucayali, INGEMMET, Serie C: Geología e Ingeniería Geológica, Boletín N° 37, 162 p.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2003) - Estudio de Riesgos Geológicos del Perú Franja N°3, INGEMMET, Serie C: Geología e Ingeniería Geológica, Boletín N° 28, 373 p.

ANEXO

GLOSARIO DE TÉRMINOS

MOVIMIENTOS EN MASA

El término movimiento en masa, incluye todos los desplazamientos de una masa rocosa, de detrito o de tierra por efectos de la gravedad (Cruden, 1996).

Estos movimientos en masa, tienen como causas factores intrínsecos: la geometría del terreno, la pendiente, el tipo de suelos, el drenaje superficial–subterráneo y la cobertura vegetal (ausencia de vegetación); combinados con factores extrínsecos: construcción de viviendas en zonas no adecuadas, construcción de carreteras, explotación de canteras. Se tiene como “detonantes” las precipitaciones pluviales extraordinarias y movimientos sísmicos.

INUNDACIÓN FLUVIAL

Proceso geohidrológico provocado por el régimen de descargas de un río, donde los volúmenes de agua sobrepasan la capacidad de ríos o quebradas. Las zonas más afectadas son: la llanura de inundación y las terrazas fluviales y/o aluviales que no son lo suficientemente altas para encausar las aguas en época de creciente.

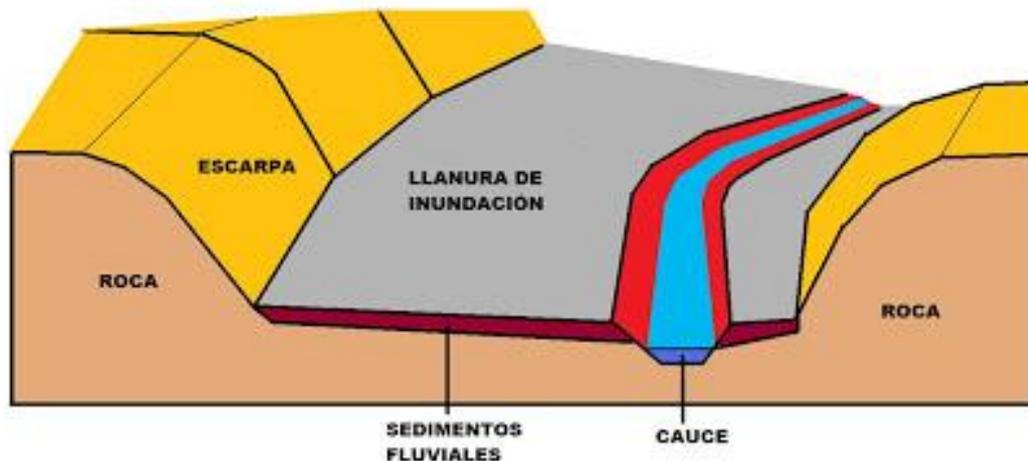


Figura 16. Llanura de inundación localizada en ambas márgenes del cauce del río

EROSIÓN FLUVIAL

Proceso frecuente ocasionado por las aguas corrientes sobre las márgenes y/o cauces de ríos y quebradas. Se desarrolla siguiendo los patrones de drenaje, los cuales son controlados por la estructura geológica, la dureza de los materiales, la carga fluvial (figura17), entre otros.

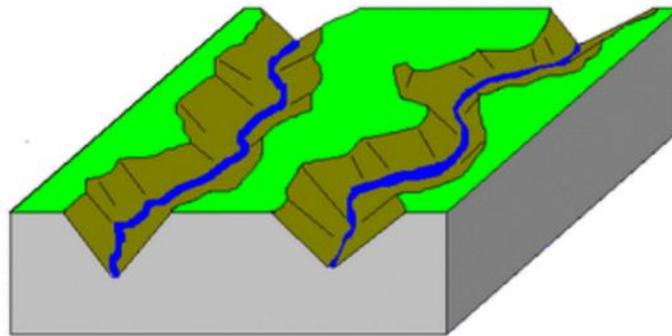


Figura 17. Proceso de erosión fluvial

FLUJO DE DETRITOS (HUAICOS)

Flujo muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados no plásticos, canalizada. Se movilizan fragmentos y escombros por efecto combinado de la gravedad y el agua (fuertes precipitaciones) que ocasionan la pérdida de cohesión interna del suelo conduciéndolo de estado plástico a líquido y haciendo que se desplace y deposite en forma de abanico o mantos en la parte baja de las laderas o encauzados en quebradas (figura18). Puede alcanzar elevadas velocidades y por tanto mayor fuerza de arrastre.

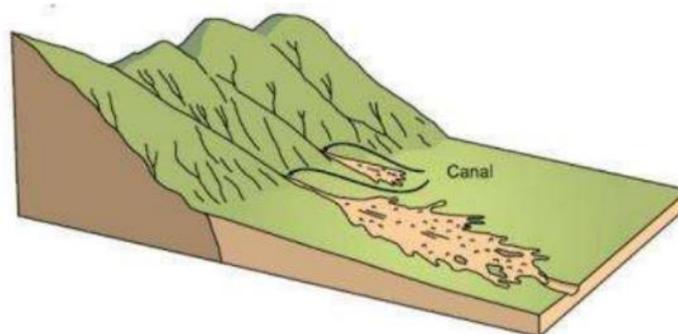


Figura 18. Esquema de un flujo de detritos (Cruden y Varnes, 1996)