



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



# EVALUACIÓN GEODINÁMICA EN LA LOCALIDAD DE CANCHAQUE (Provincia de Huancabamba - Región Piura)

Informe Técnico N°037-2024/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA



Lima – Perú  
Noviembre, 2024

## **Instituto Geofísico del Perú**

Presidente Ejecutivo: Hernando Tavera

Director Científico: Edmundo Norabuena

## **Informe Técnico**

Evaluación geodinámica en la localidad de Canchaque  
(Provincia de Huancabamba y Región de Piura)

## **Autores**

Roberth Carrillo  
Segundo Ortiz  
Juan Carlos Gómez  
Gustavo Namay

Este informe ha sido producido por el Instituto Geofísico del Perú  
Calle Badajoz 169 Mayorazgo  
Teléfono: 51-1-3172300

**EVALUACIÓN GEODINÁMICA  
EN LA LOCALIDAD DE CANCHAQUE**

**(Provincia de Huancabamba y Región de Piura)**

Lima – Perú  
Noviembre, 2024

## **RESUMEN**

En el distrito de Canchaque y alrededores, en los años 2021 y 2023 se han producido movimientos de masa en las quebradas Pusalca y Limón que afectaron infraestructura física, como el lugar turístico Los Peroles de Mishahuaca y los barrios de La Villa y La Esperanza, así como, tramos de carreteras, puentes peatonales y un coliseo deportivo. Asimismo, el 4 de marzo del presente año 2024, en el sector Villa Palambra ocurrió un deslizamiento, cuyos materiales removidos pendiente abajo, afectaron a 3 viviendas y a la carretera entre Canchaque y Huancabamba; además, en el sector la Paccha se evidenció la presencia de una ladera inestable susceptible a la ocurrencia de deslizamientos que podría afectar la carretera. En este punto, se ha identificado la presencia de grietas y asentamientos en el suelo. El área de influencia de ambos deslizamientos es de aproximadamente 2 Has; por lo tanto, es necesario implementar medidas de prevención y reducción del riesgo para evitar la afectación de viviendas e infraestructura aledaña como las vías de acceso.

## **CONTENIDO**

### **RESUMEN**

#### **1.- INTRODUCCIÓN**

1.1.- Ubicación

1.2.- Clima

1.3.- Base topográfica

#### **2.- METODOLOGÍA**

2.1.- Recopilación de información

#### **3.- GEOMORFOLOGÍA**

#### **4.- GEOLOGÍA**

#### **5.- GEODINÁMICA**

### **CONCLUSIONES**

### **RECOMENDACIONES**

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXO**

Glosario técnico

## **1.- INTRODUCCIÓN**

La Municipalidad distrital de Canchaque (MDC), solicitó apoyo técnico al Instituto Geofísico del Perú (IGP) para realizar la evaluación geodinámica en las inmediaciones de los sectores Villa Palambra y Paccha, a fin de generar información técnica que permita gestionar la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

Para cumplir con lo solicitado por la MDC, se realizó una visita in situ de manera conjunta con representantes de la Oficina de Defensa Civil de la MDC en el sector Villa Palambra, lugar donde ocurrió un deslizamiento el día 04 de marzo 2024, que afectó a 3 viviendas y a las vías de comunicación, el mismo que podría reactivarse ante el incremento de las lluvias. Además, en el sector La Paccha se evidenciaron la existencia de sectores con materiales en laderas susceptibles a deslizarse; ambos eventos son evaluados en el presente informe.

### **1.1.- Ubicación**

El área de estudio comprende la localidad de Canchaque, en particular, los sectores de Villa Palambra y Paccha del distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba y departamento de Piura.

El acceso al área de estudio, desde la ciudad de Piura, se realiza en dirección hacia el este, a través de una vía asfaltada de buen estado de conservación, hasta la ciudad de Canchaque, recorrido que comprende aproximadamente 146 km. Luego, desde Canchaque, se recorren 2.9 Km con dirección al sur, hasta llegar al sector Villa Palambra, a través de una vía afirmada, en regular estado de conservación, finalmente, se recorren 3 Km en

dirección hacia el este, mediante carretera afirmada en regular estado de conservación, hasta llegar al sector Paccha (Figura 1).

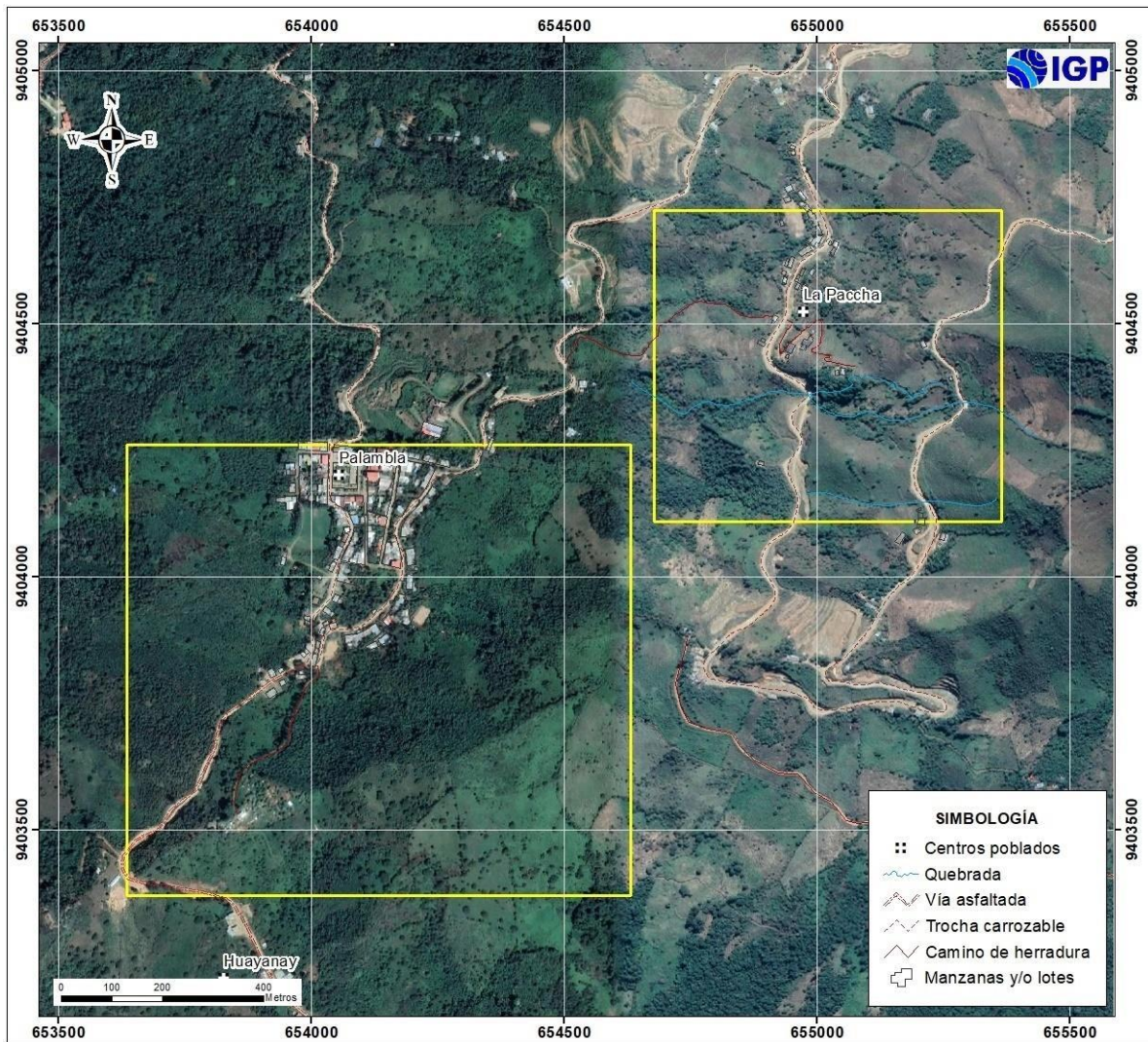


Figura 1.- Ubicación de los sectores Palambra y La Paccha en el distrito de Canchaque - Piura.

## 1.2.- Clima

Para determinar las condiciones climáticas del área de estudio, se han tomado los datos referenciales de la web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) pertenecientes a la estación meteorológica Canchaque (Latitud: 5°24'1.97" S, Longitud: 79°36'18.71" W, cota 1270 m.s.n.m.) ubicado en el sector San Miguel del Faique,

aproximadamente a 2.6 km al sur de Canchaque. Según la información registrada en esta estación, las temperaturas durante el mes de marzo fluctúan entre 16° y 25 °C; mientras que, las precipitaciones durante el mes de marzo del 2024 alcanzaron valores de hasta 56.9 mm/día (02-03-2024), tal como se observa en la Figura 2.

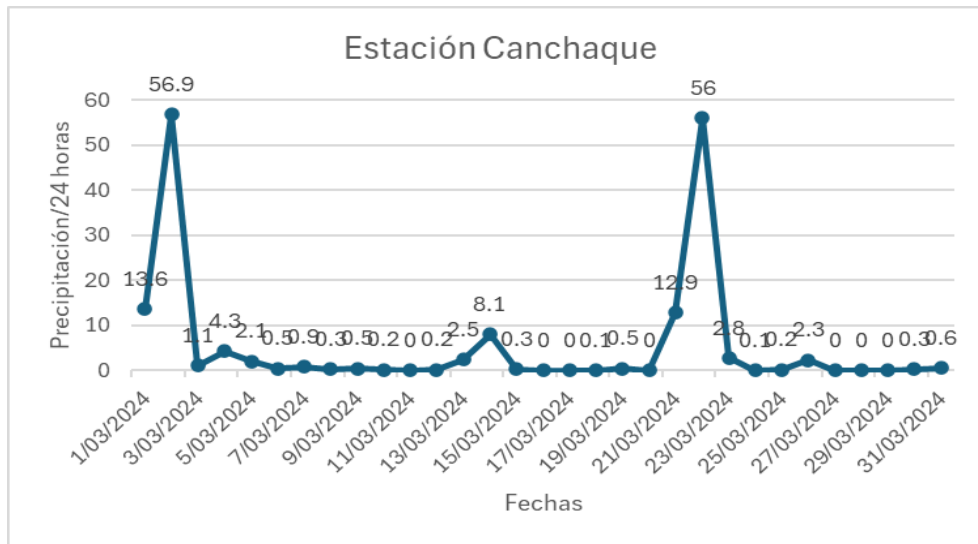


Figura 2.- La estación meteorológica Canchaque registra información de precipitaciones de forma continua durante el mes de marzo, 2024 (Fuente: SENAMHI, 2024)

Finalmente, se menciona que el día 02 de marzo del año 2024, la Estación Meteorológica Canchaque registra precipitaciones de 56.9 mm/día, siendo este valor alto y por ello, probablemente fue el detonante para que se produjera el deslizamiento en el sector Villa Palambra el día 04 de marzo.

### 1.3.- Base topográfica

La base topográfica referencial se obtuvo mediante el procesamiento de una imagen satelital del tipo radar denominada ALOS PALSAR (resolución altimétrica de 12.5 m) haciendo uso de sistemas de información geográfica para generar curvas de nivel con resolución espacial de 10 m.

### **3.- METODOLOGÍA**

La inspección geodinámica en el área de estudio se desarrolló en tres fases, que se describen a continuación:

**Fase 1:** Trabajos de gabinete para realizar la recopilación de información sobre estudios geológicos y geodinámicos existentes para el área de estudio. Así como, el análisis de la información y elaboración de mapas preliminares del área de estudio para el cartografiado de campo.

**Fase 2:** Trabajo en campo para la identificación, delimitación y caracterización de los eventos geodinámicos ocurridos en el área de estudio, así como la identificación de áreas susceptibles a su ocurrencia.

**Fase 3:** Trabajos de gabinete para realizar el análisis e interpretación de la información recopilada en campo y elaboración del informe respectivo.

#### **3.1.- Recopilación de la información**

La información más relevante para el presente estudio fue extraída de las siguientes fuentes:

- Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci), 2024. REPORTE COMPLEMENTARIO N° 3172 – 1/4/2024 / COEN-INDECI /19:35 HORAS (Reporte N.º 3): Deslizamiento en el distrito de Canchaque. Este estudio indica que, debido a las lluvias intensas en el sector Villa Palambla, se produjo un deslizamiento que ocasionó la destrucción de 2 viviendas y 7 damnificados (Figura 3).



**Figura 3.- Viviendas destruidas en el sector Villa Palambra por el deslizamiento ocurrido el 04 de marzo de 2024 (Fuente: Indeci, 2024)**

## 4.- GEOMORFOLOGÍA

### 4.1.- Sector Villa Palambra

Se han identificado y delimitado las principales unidades geomorfológicas en base a sus características físicas y los procesos que las han originado, en las inmediaciones del sector Villa Palambra, a continuación, su descripción:

**Vertiente con depósito de deslizamiento:** Esta unidad geomorfológica comprende los materiales originados por el deslizamiento ocurrido en el sector Villa Palambra (intersección del cruce Canchaque – Faique – Palambra), los mismos que fueron removidos pendiente abajo y cubrieron parte de la vía Canchaque – Huancabamba, ocupa aproximadamente un área de 8845 m<sup>2</sup> (Figura 4).



Figura 4.- Unidad geomorfológica vertiente con depósito de deslizamiento (línea naranja) situada en la vía Palambra – Faique

**Ladera:** Esta unidad geomorfológica también se denomina ladera de montaña. Corresponde a terrenos inclinados con pendiente abrupta (superior a los 25° de inclinación), sobre esta unidad se sitúa el sector Palambla (Figura 5).



*Figura 5.- Vista de ladera donde se sitúa el sector Villa Palambla*

**Montaña:** Esta unidad geomorfológica conforma las superficies elevadas del extremo este del sector Villa Palambla, presentan pendiente superior a los 40° de inclinación y sobre ella se ha construido la carretera Canchaque - Huancabamba, (Figura 6).

Posterior a los trabajos de campo, se realizó el mapa de geomorfología del sector Villa Palambla, el mismo que es mostrado en la Figura 7.



Figura 6.- Unidad geomorfológica montaña situada alrededor del sector Villa Palambra

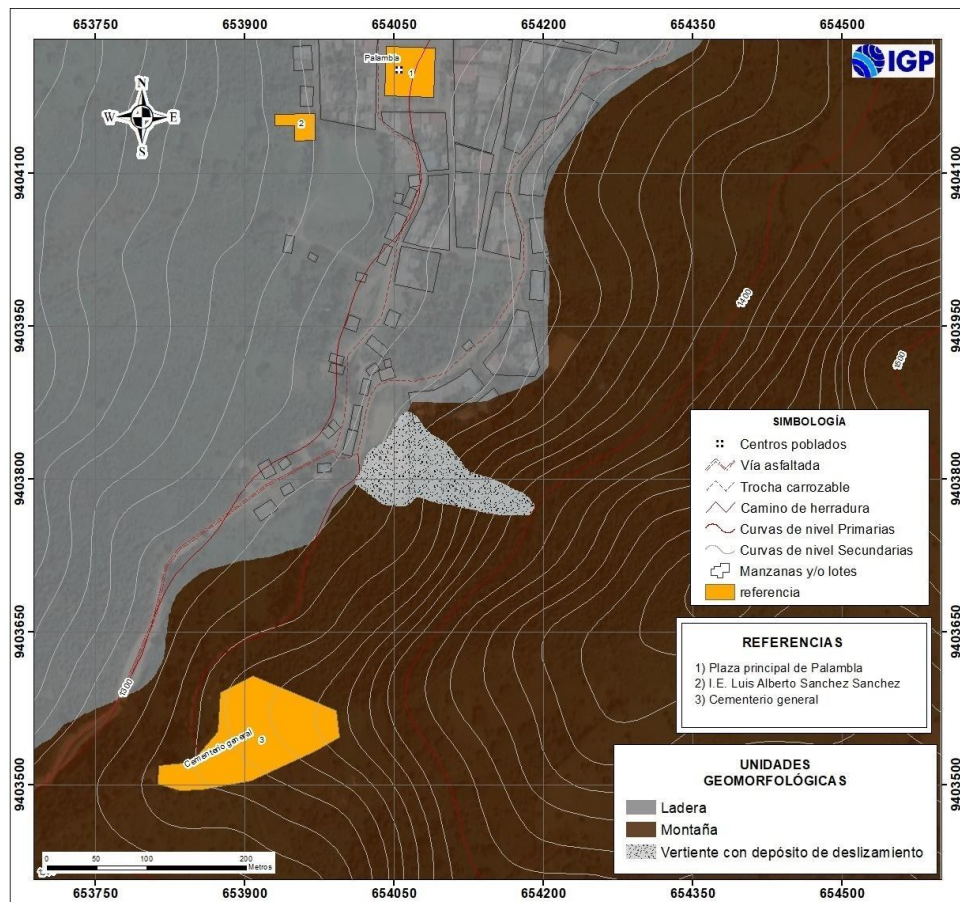


Figura 7.- Mapa geomorfológico del sector Villa Palambra

## 4.2.- Sector Paccha

**Vertiente con depósito de deslizamiento:** Esta unidad geomorfológica fue identificada en el sector La Paccha, específicamente a 1000 m al noreste de Palambra, corresponde a un deslizamiento y áreas inestables que aproximadamente ocupan un área de 14,000 m<sup>2</sup> (Figura 8).



Figura 8.- Unidad geomorfológica vertiente con depósito de deslizamiento (línea amarilla) situada en la vía Canchaque - Huancabamba

**Ladera:** Esta unidad geomorfológica corresponde a los terrenos inclinados con pendiente abrupta (superior a los 25° de inclinación) que han sido identificados en las inmediaciones del sector Paccha (Figura 8).

**Montaña:** Esta unidad geomorfológica conforma las superficies de mayor elevación del área de estudio, presenta pendiente superior a los 40° de inclinación, sobre ella se ha construido la carretera Canchaque – Huancabamba y se encuentra interceptada por quebradas (Figura 9).



Figura 8.- Vista de ladera de montaña sobre la cual se asientan viviendas del sector Paccha. El terreno se presenta inclinado, conformado por suelos de cobertura y presencia de grietas (línea roja)



Figura 9.- Unidad geomorfológica montaña situada hacia el extremo oriental del sector La Paccha. En la imagen se observa parte del tramo vial Canchaque-Huancabamba.

Finalmente, en la Figura 10 se presenta el mapa de geomorfología del sector La Paccha.

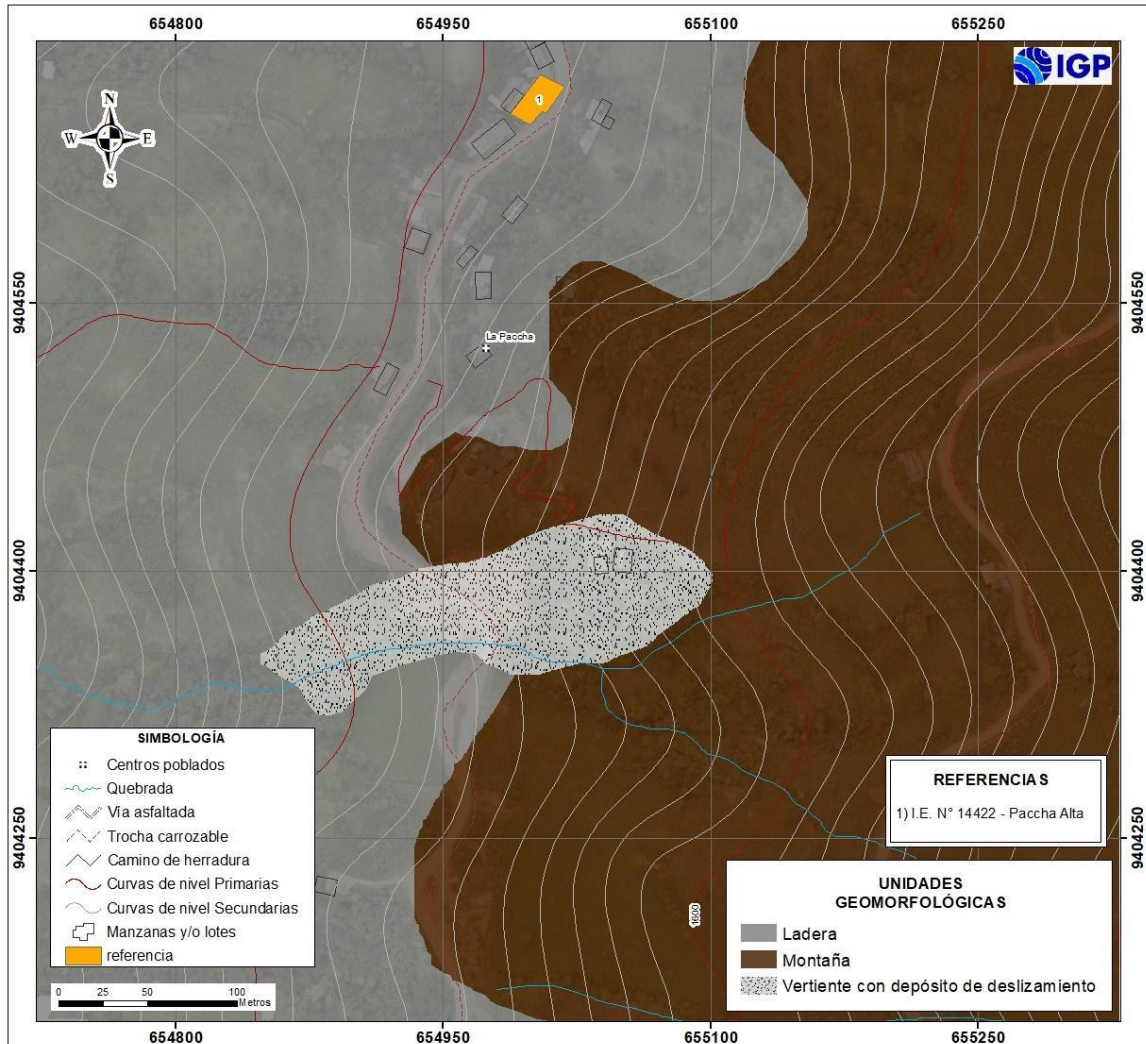


Figura 10.- Mapa geomorfológico del sector La Paccha

## 4.- GEOLOGÍA

El análisis de la geología regional ha sido desarrollado, en base a información geológica regional del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET, 2017) a escala 100,000 (Cuadrángulo Geológico de Morropón – hoja 11d); mientras que, para la geología local se ha desarrollado mediante el reconocimiento in situ, cuyas unidades geológicas se describen a continuación:

### 4.1.- Sector Villa Palambra

Se han identificado las principales unidades geológicas en las inmediaciones del sector Villa Palambra, a continuación, su descripción (Figura 11):

**Formación Salas (O<sub>i-s</sub>):** Consiste en rocas filitas, pizarras y esquistos del Ordovícico Medio que superficialmente se encuentran fracturadas y meteorizadas, constituyen el substrato rocoso del área de estudio y afloran en el extremo oriental del sector Villa Palambra. Cabe señalar que, los taludes inestables se encuentran conformados por esta unidad geológica.

**Grupo Goyllarizquisga:** Conformado por cuarcitas de grano medio a fino con presencia de conglomerado, esta unidad geológica aflora en la parte occidental del cementerio general del sector Villa Palambra.

**Depósito Coluvial:** Se les conoce como depósitos de ladera, han sido reconocidos al sur de Palambra, específicamente a 300 m de distancia, en el cruce de la carretera Canchaque – Huancabamba, donde los materiales han

resultado de deslizamientos ocasionados por el corte de taludes e incremento de las precipitaciones pluviales.

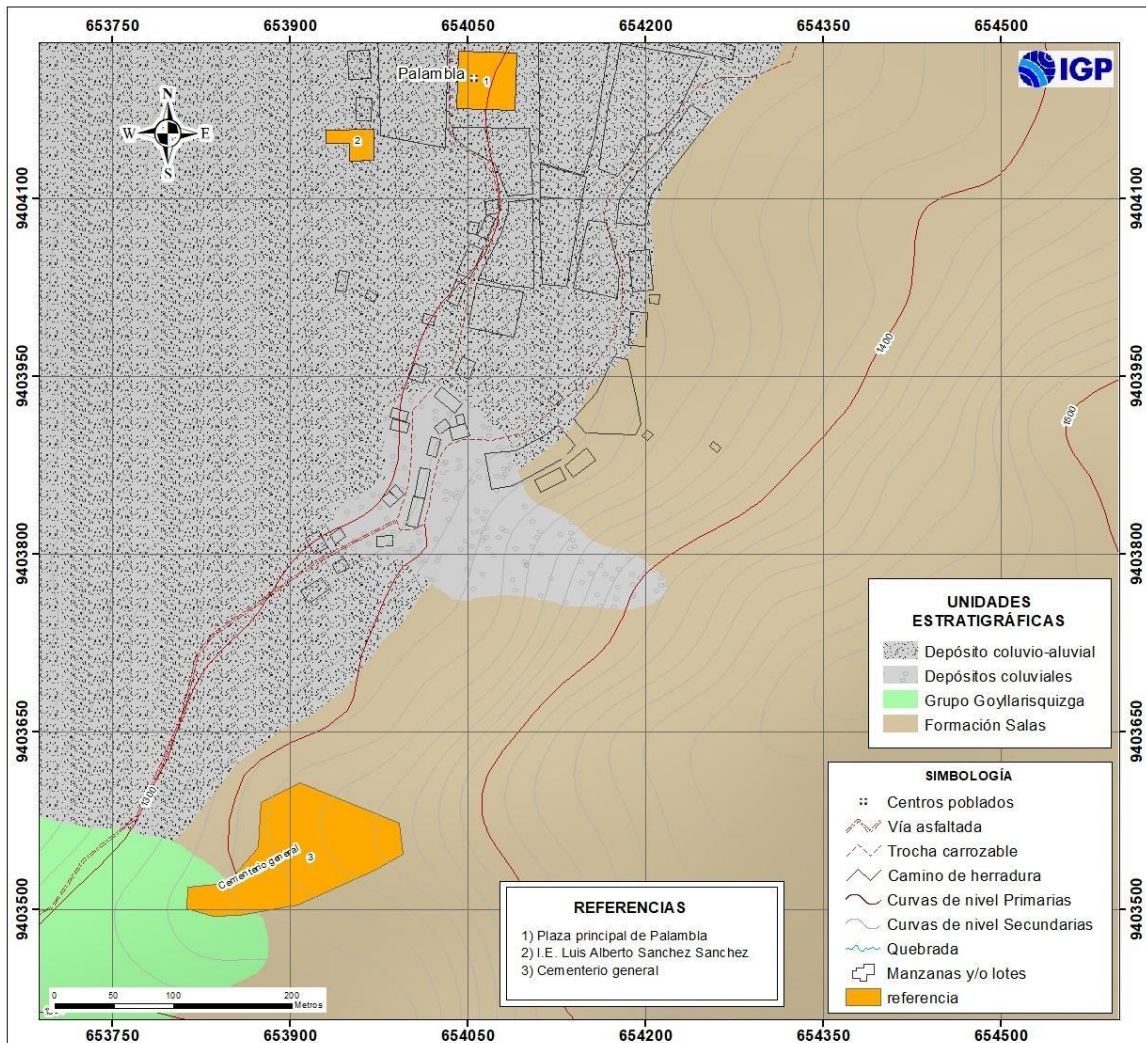


Figura 11.- Mapa geológico del sector Villa Palambra

**Depósito Coluvio - aluvial:** Corresponde a materiales sueltos o inconsolidados que han resultado de la meteorización de las rocas preexistentes y que luego han sido transportados aguas abajo, hasta ser depositados en zonas de baja pendiente. Consisten en materiales heterogéneos conformados por bloques de roca, gravas y arenas que se encuentran dispuestos en el sector Palambra.

## 4.2.- Sector La Paccha

Se han identificado las principales unidades geológicas en las inmediaciones del sector La Paccha, a continuación, su descripción (Figura 12):

**Formación Salas:** Consiste en rocas filitas, pizarras y esquistos que se encuentran fracturadas y meteorizadas, constituyen el substrato rocoso del área de estudio, es decir, conforman los taludes del sector La Paccha.

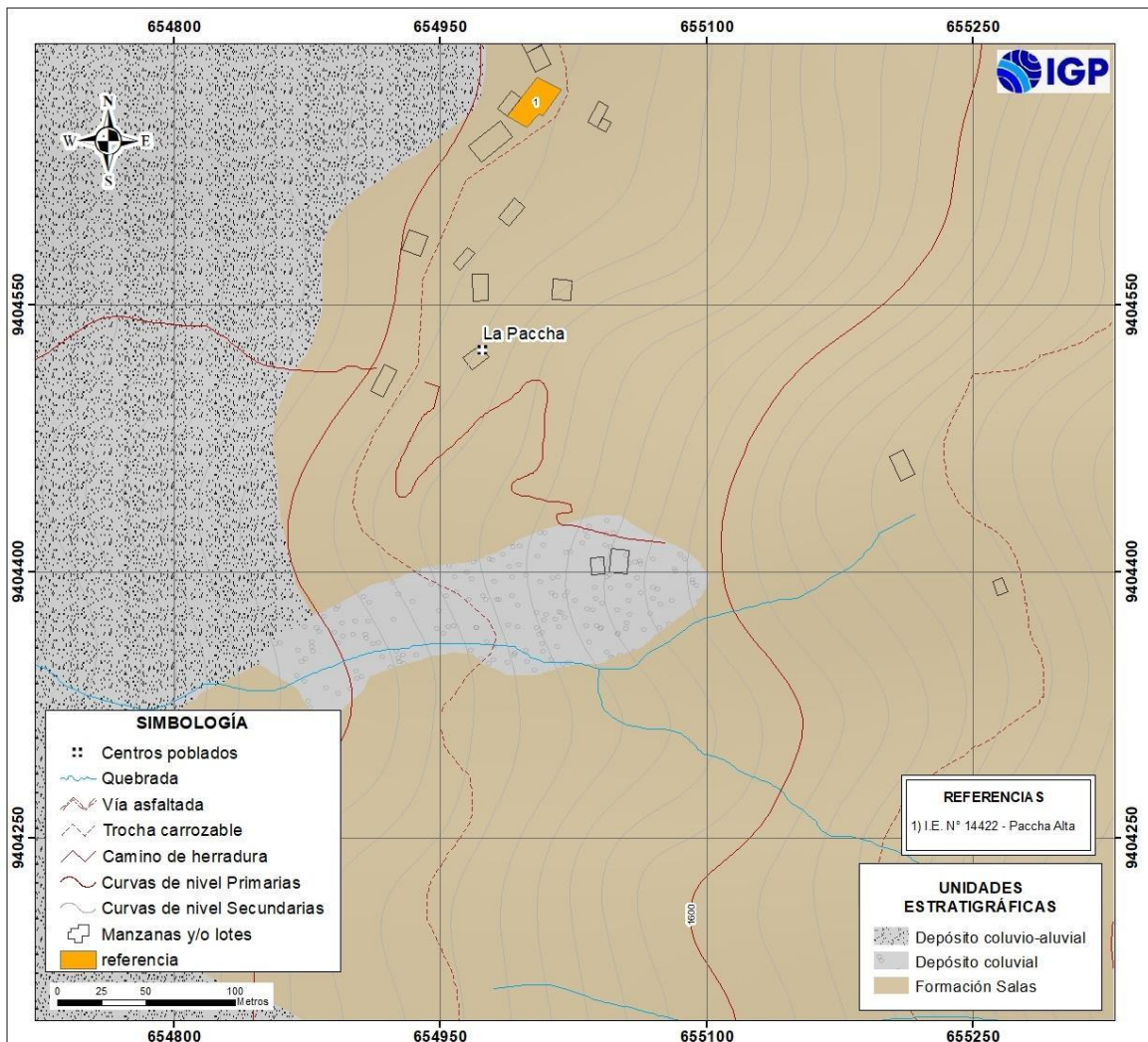


Figura 12.- Mapa geológico del sector La Paccha

**Depósito Coluvial:** Se les conoce como depósitos de ladera, han sido reconocidos al sur del sector La Paccha, específicamente a 116 m de distancia, en la carretera Canchaque – Huancabamba, donde se han reconocido materiales inestables susceptibles a la ocurrencia de deslizamientos como producto del incremento de las precipitaciones pluviales y probablemente el corte de los taludes.

**Depósito Coluvio - aluvial:** Corresponde a los materiales heterogéneos conformados por bloques de roca, gravas y arenas que han resultado de la meteorización de rocas preexistentes y actualmente han sido dispuestos en la parte baja del sector La Paccha.

## 5.- GEODINÁMICA

### 5.1.- Sector Villa Palambra

Se han identificado los siguientes eventos geodinámicos:

**Deslizamientos:** En las inmediaciones del sector Villa Palambra, específicamente en el cruce de la carretera hacia Huancabamba (340 m al sur de Palambra), el día 04 de marzo de 2024, ocurrió un deslizamiento que afectó severamente a dos viviendas e interrumpió el tránsito en un tramo de 60 m de la vía Canchaque – Huancabamba. Debido a los materiales que fueron removidos pendiente abajo, la municipalidad realice acciones de limpieza y retiro de escombros con maquinaria pesada. El deslizamiento tiene una longitud de 105 m desde la escarpa principal hasta la base, ancho máximo de 70 m y el material movilizado es de 8845 m<sup>2</sup> aproximadamente, se ha generado sobre taludes de pendiente superior a los 60° de inclinación que se encontraban conformados por bloques sueltos de rocas envueltos en matriz limo – arcillosa (Figura 13).

En principio, este deslizamiento se ha generado por el incremento de las precipitaciones pluviales en el área de estudio (habrían recargado el manantial situado en la parte superior del deslizamiento) y ha sido influenciado por el corte del talud con pendientes verticales durante la construcción de la vía, habiendo ocasionado la saturación de los materiales y por ende la ocurrencia de este evento geodinámico (Figura 14).

Finalmente, el deslizamiento antes descrito ha sido delimitado y cartografiado en el mapa geodinámico de la Figura 15.



Figura 13.- Se ha delimitado el deslizamiento en el Sector Villa Palambra (línea de color amarillo), que afectó dos viviendas y los materiales removidos ocuparon un tramo de 60 m de longitud de la vía Canchaque - Huancabamba



Figura 14.- La imagen superior muestra afloramiento de agua proveniente de manantial situado en la parte superior del deslizamiento, mientras que, la imagen inferior, el flujo de agua a través de la ladera que habría generado la saturación de los suelos, incremento del peso de los materiales y por efectos de la gravedad, la inestabilidad del talud.

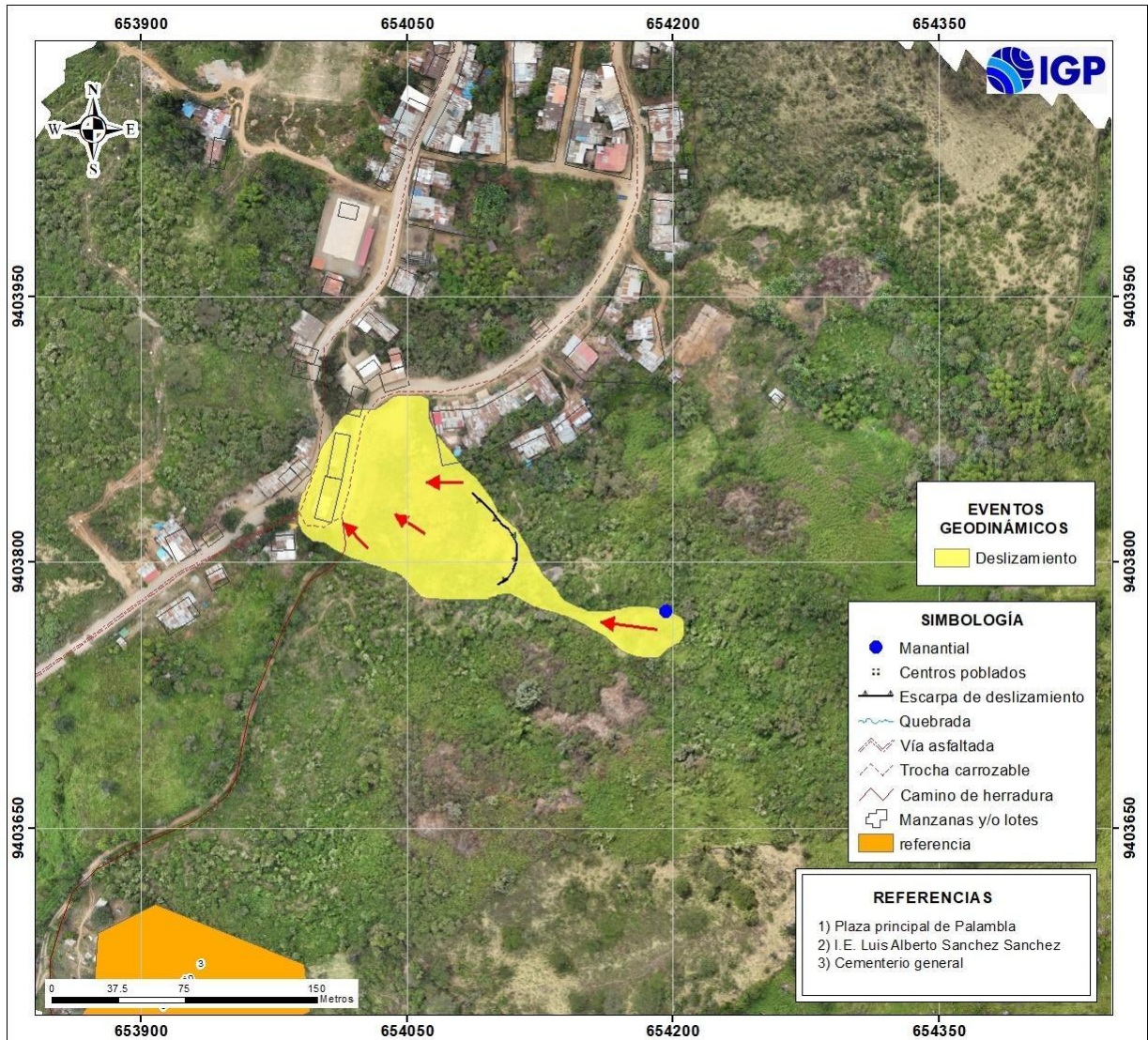


Figura 15.- Eventos geodinámicos identificados en las inmediaciones del sector Villa Palambra. Las flechas de color rojo indican la dirección del desplazamiento de los materiales desestabilizados.

## 5.2.- Sector La Paccha

Se ha identificado el siguiente evento geodinámico:

**Deslizamiento:** En las inmediaciones del sector La Paccha, específicamente en la vía Canchaque - Huancabamba (aproximadamente a 3.5 km de distancia de Palambra), se ha identificado un deslizamiento activo que podría afectar la carretera en mención en un tramo de 59 m aproximadamente),

viviendas aledañas e infraestructura de irrigación. El deslizamiento se habría generado por incremento de las lluvias e infiltración del agua hacia el subsuelo; presenta una longitud de 78 m desde la escarpa principal hasta la base, ancho máximo de 55 m y aproximadamente habría movilizado 14,000 m<sup>2</sup> de materiales coluviales. Este evento se ha generado sobre taludes de pendiente superior a los 60° de inclinación que se encuentran conformados por rocas metamórficas altamente fracturadas (Figura 16).

Este deslizamiento es del tipo retrogresivo (la superficie de falla se extiende en dirección opuesta al movimiento, es decir, hacia la parte superior de la cabeza del deslizamiento), como evidencias se han reconocido grietas de longitud máxima de 20 m y asentamientos diferenciales en el suelo (Figuras 17 y 18).



Figura 16.- Deslizamiento del tipo retrogresivo reconocido en las inmediaciones del sector La Paccha que podría afectar un tramo de 59 m de la vía Canchaque – Huancabamba



Figura 17.- Asentamiento diferencial del suelo en la parte superior de la cabeza del deslizamiento generado por la escorrentía del agua



Figura 18.- La imagen superior muestra asentamiento diferencial del suelo y la imagen inferior una grieta en el suelo de 20 m de longitud (dirección noroeste – sureste)

El deslizamiento antes descrito ha sido delimitado y cartografiado en el mapa geodinámico de la Figura 19.

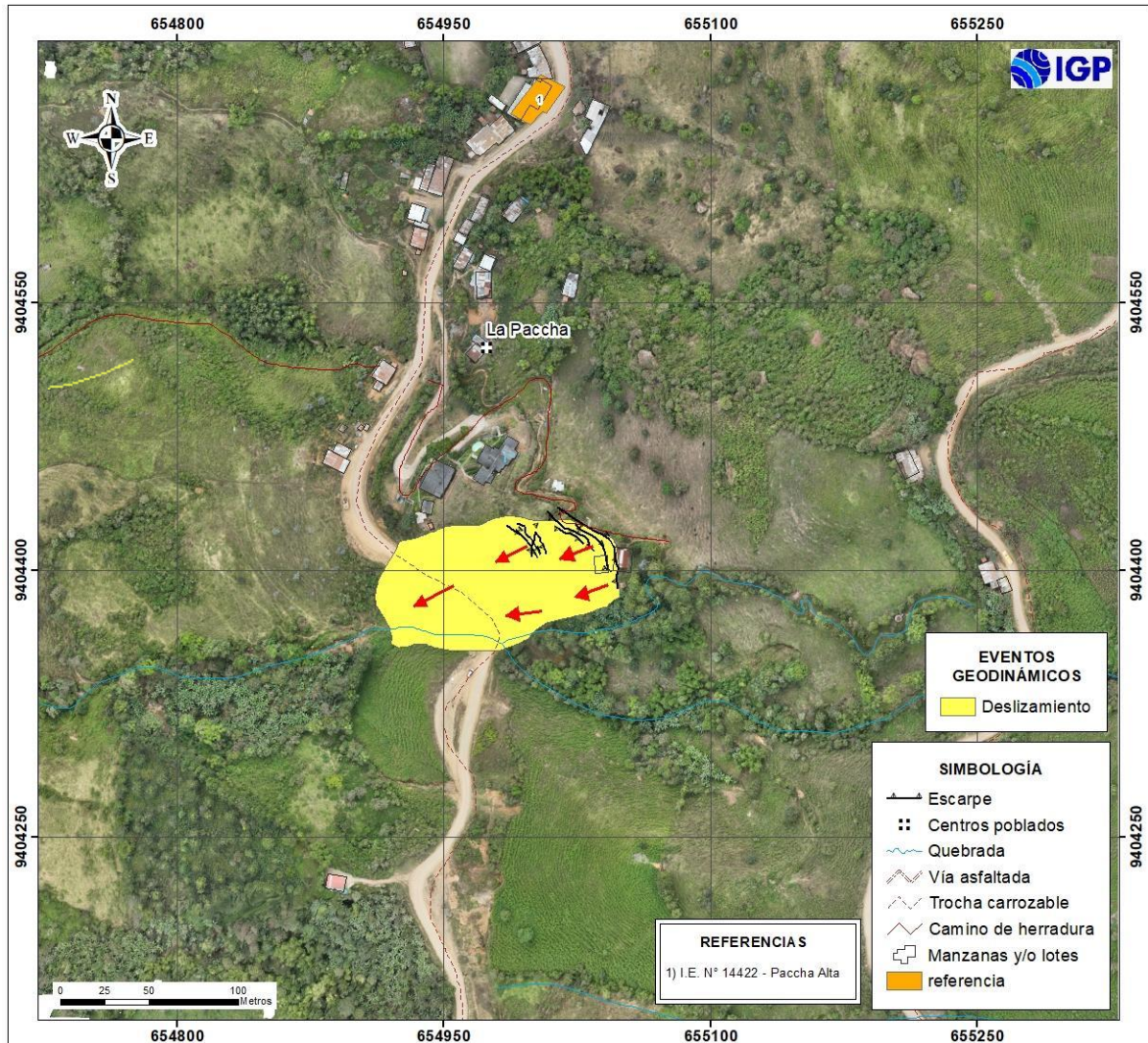


Figura 19.- Deslizamiento delimitado en las inmediaciones del sector La Paccha, las flechas de color rojo indican la dirección del desplazamiento del material inestabilizado.

## CONCLUSIONES

- El área de estudio comprende los sectores Villa Palambra y La Paccha que se encuentran asentados principalmente sobre relieves de pendiente moderada del tipo laderas de montaña. Además, se presentan interceptados por quebradas, geoformas que ocupan terrenos inestables denominadas vertiente con depósitos de deslizamiento y en los alrededores montañas.
- El substrato rocoso está conformado por la Formación Salas con rocas metamórficas del tipo filitas, pizarras y esquistos que se encuentran muy meteorizadas, estratificadas y fracturadas sobre las laderas del área de estudio. Además, se han identificado la presencia de depósitos Cuaternarios de origen coluvial y coluvio -aluvial en las inmediaciones de las viviendas de los sectores Villa Palambra y La Paccha.
- Producto de la ocurrencia de precipitaciones intensas, el corte de los taludes y la deforestación en el área de estudio, se identificaron y delimitaron deslizamientos en los sectores Villa Palambra y La Paccha que podrían afectar a los pobladores que transitan la vía Canchaque Huancabamba y viviendas aledañas.
- El deslizamiento identificado en el sector Villa Palambra fue debido a la recarga del manantial situado en la parte alta de este evento geodinámico, durante la ocurrencia de precipitaciones intensas, conllevando a la saturación de los suelos de cobertura y rocas metamórficas meteorizadas dispuestas sobre relieves con pendiente superior a los 60° de inclinación, generando la afectación de dos viviendas y la acumulación de los materiales removidos en un tramo de 60 m de la vía Canchaque - Huancabamba .

- El deslizamiento reconocido en el sector La Paccha se encuentra activo y clasifica como retrogresivo, debido a la generación de grietas y asentamientos del suelo en la parte superior de la cabeza del deslizamiento, saturación de los suelos y presencia de infraestructura de riego en el área de estudio.

## RECOMENDACIONES

- Evaluar la implementación de canales de coronación sobre las laderas inestables que vienen siendo afectadas por deslizamientos de la vía Canchaque – Huancabamba (sectores La Paccha y Villa Palambra) para drenar el agua de escorrentía y evitar la infiltración del agua hacia el subsuelo y rocas metamórficas meteorizadas.
  
- Evitar la deforestación de las laderas debido a que, la vegetación contribuye a la estabilidad del suelo y reduce la infiltración del agua, por el contrario, se sugiere establecer la reforestación en el área de estudio.
  
- Evitar el corte de los taludes sin realizar estudios de ingeniería de detalle que permitan diseñar la manera adecuada de intervención
  
- Realizar un análisis de estabilidad de los taludes en las inmediaciones de los sectores Villa Palambra y La Paccha, para lo cual se deben realizar estudios de suelos, topografía y geofísica, que permitan definir zonas con potencial a deslizarse.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Alfaro et al. (2014). Estimación de umbrales de precipitaciones extremas para la emisión de avisos meteorológicos, Boletín Técnico SENAMHI, pp135.

Autoridad Nacional del Agua (2015). Estudio de Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Piura. Tomo I.

Carrillo, R. et al. (2023). Informe Técnico N°005-2023/IGP Ciencias de la Tierra Sólida. Inspección geodinámica en la quebrada Limón del distrito de Canchaque.

Dávila, J. (2011). Diccionario geológico, INGEMMET.

Ingemmet (2019). Deslizamiento traslacional de Kuquipata – distrito Vilcabamba – región Cusco

Suarez, J. (2012). Deslizamientos. Tomo I: Análisis Geotécnico

## ANEXO

### GLOSARIO TECNICO

Los términos y definiciones empleadas en el presente documento se detallan a continuación:

- Depósitos coluviales: Materiales sueltos o inconsolidados que resultan de la meteorización de las rocas preexistentes y son dispuestos sobre la parte media o pie de las laderas o superficies inclinadas.
- Deslizamiento: Es un movimiento ladero abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla, o de una delgada zona en donde ocurre una gran deformación cortante (Carrillo, R. et al. 2023).
- Deslizamiento de masas rocosas o de suelo por la pérdida de estabilidad, que puede ser por saturación de agua, presencia de materiales arcillosos que actúan como lubricantes, fuertes inclinaciones de las vertientes u otras causas (Dávila, J., 2011).
- Deslizamiento retrogresivo: También denominado sucesivo. Son aquellos deslizamientos cuya superficie de falla se extiende en dirección opuesta al movimiento (Suaréz J., 2012).
- Escarpa: Fuerte desnivel en los terrenos que delimita a dos superficies más o menos planas, (Dávila, J., 2011).
- Geodinámica: estudia los fenómenos geológicos que provocan modificaciones en la superficie terrestre producto de la interacción de procesos geodinámicos (internos y externos) que originan cambios

físicos, químicos y/o morfológicos que alteran y modifican el relieve actual.

- **Geomorfología:** Es la ciencia que estudia las formas del relieve terrestre teniendo en cuenta su origen, naturaleza de las rocas, el clima de la región y las diferentes fuerzas endógenas y exógenas que de modo general entran como factores constructores del paisaje. Geo = Tierra, Morfo = Forma, Logo = Tratado, discurso lógico. Estudia el relieve actual, estudiando previamente las formas del relieve desarrollado en el transcurso del tiempo geológico (Dávila, J., 2011).
- **Ladera:** Término descriptivo usado en geomorfología para designar los terrenos inclinados de una cadena montañosa, o para las pendientes de cualquier tipo de elevación de terreno (Dávila, J., 2011).
- **Manantial:** Lugar de afloramiento de las aguas subterráneas. Sinónimo de fuente.
- **Montaña:** Gran elevación natural del terreno, constituida por una agrupación o cadena de cerros (Dávila, J., 2011).
- **Vertiente con depósito de deslizamiento:** Corresponde a la acumulación de materiales de ladera originados por procesos de movimientos en masa, prehistóricos, antiguos y recientes, que pueden ser del tipo deslizamientos, avalancha de rocas y/o movimientos complejos. Generalmente su composición litológica es homogénea; con materiales inconsolidados a ligeramente consolidados, son depósitos de corto a mediano recorrido relacionados a las laderas superiores de los valles. Su morfología es usualmente convexa y su disposición semicircular a elongada en relación con la zona de arranque o despegue del movimiento en masa (Ingemmet, 2019).

