



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN GEODINÁMICA EN EL SECTOR LANCHALES (Provincia de Huancabamba – Región Piura)

Informe Técnico N°003-2023/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA



Lima – Perú
Febrero, 2023

Instituto Geofísico del Perú

Presidente Ejecutivo: Hernando Tavera

Director Científico: Edmundo Norabuena

Informe Técnico

Inspección y Evaluación Geodinámica en el sector Lanchales
(Distrito Sondorillo, Provincia de Huancabamba y Región de Piura)

Autores

Roberth Carrillo
Segundo Ortiz
Juan Carlos Gómez

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

INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN GEODINÁMICA EN EL SECTOR LANCHALES

(Provincia de Huancabamba - Región de Piura)

Lima – Perú
Febrero, 2023

RESUMEN

En la localidad de Sondorillo y alrededores se originan eventos geodinámicos del tipo movimientos en masa (deslizamientos, caída de suelos o derrumbes y flujos de lodos), debido a la interacción entre los factores condicionantes o características físicas del territorio (geología, geomorfología, pendientes y cobertura vegetal) y desencadenantes (precipitaciones pluviales), principalmente durante los meses de diciembre a abril cuando se registran las precipitaciones de mayor intensidad.

En las inmediaciones del sector Lanchales, ubicado a 15 km al suroeste del distrito de Sondorillo, se ha identificado la presencia de un deslizamiento de tierra que podría afectar la vía afirmada Cuse – Lanchales y zonas agrícolas ubicadas sobre la ladera. Estos materiales inestables abarcan 5 Has de terreno; por lo tanto, es necesario implementar un sistema de drenaje sobre la ladera para evitar la saturación de los suelos. Asimismo, se debe realizar el análisis de estabilidad de taludes para definir el diseño de sistemas de sostenimiento adecuados para el área de estudio.

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

BIBLIOGRAFIA

1.- INTRODUCCIÓN

La Municipalidad Distrital de Sondorillo (MDS), solicitó apoyo técnico al Instituto Geofísico del Perú (IGP), para realizar la inspección geodinámica en las inmediaciones del sector Lanchales, debido a que se identificó la presencia de una ladera inestable que podría generar la ocurrencia de un deslizamiento y a afectar la vía afirmada Lanchales – Cuce y áreas agrícolas aledañas.

Para cumplir con lo solicitado por la MDS, se realizó la inspección y evaluación en campo de manera conjunta con representantes de Defensa Civil de dicha municipalidad, llegándose a identificar y delimitar las zonas inestables susceptibles a deslizamientos ante la ocurrencia de precipitaciones intensas en el área de estudio.

Asimismo, se procedió a recomendar los estudios técnicos específicos requeridos para determinar el nivel de peligro, así como la identificación de medidas de prevención y reducción del riesgo presente en la zona de estudio.

1.1.- Ubicación

El área de estudio comprende una ladera situada en las inmediaciones de la vía Lanchales - Cuce, específicamente en las coordenadas UTM Este 670020 m y Norte 9394933, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba y departamento de Piura (Figura 1).

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 Canchaque que comprende un recorrido de aproximadamente 146 km. A continuación, se recorren 91 km hacia el este

hasta llegar a Sondorillo por vía afirmada en regular estado de conservación y finalmente en dirección al sur se recorre aproximadamente 42 km a través de vía afirmada en regular/mal estado de conservación hasta el área de estudio.

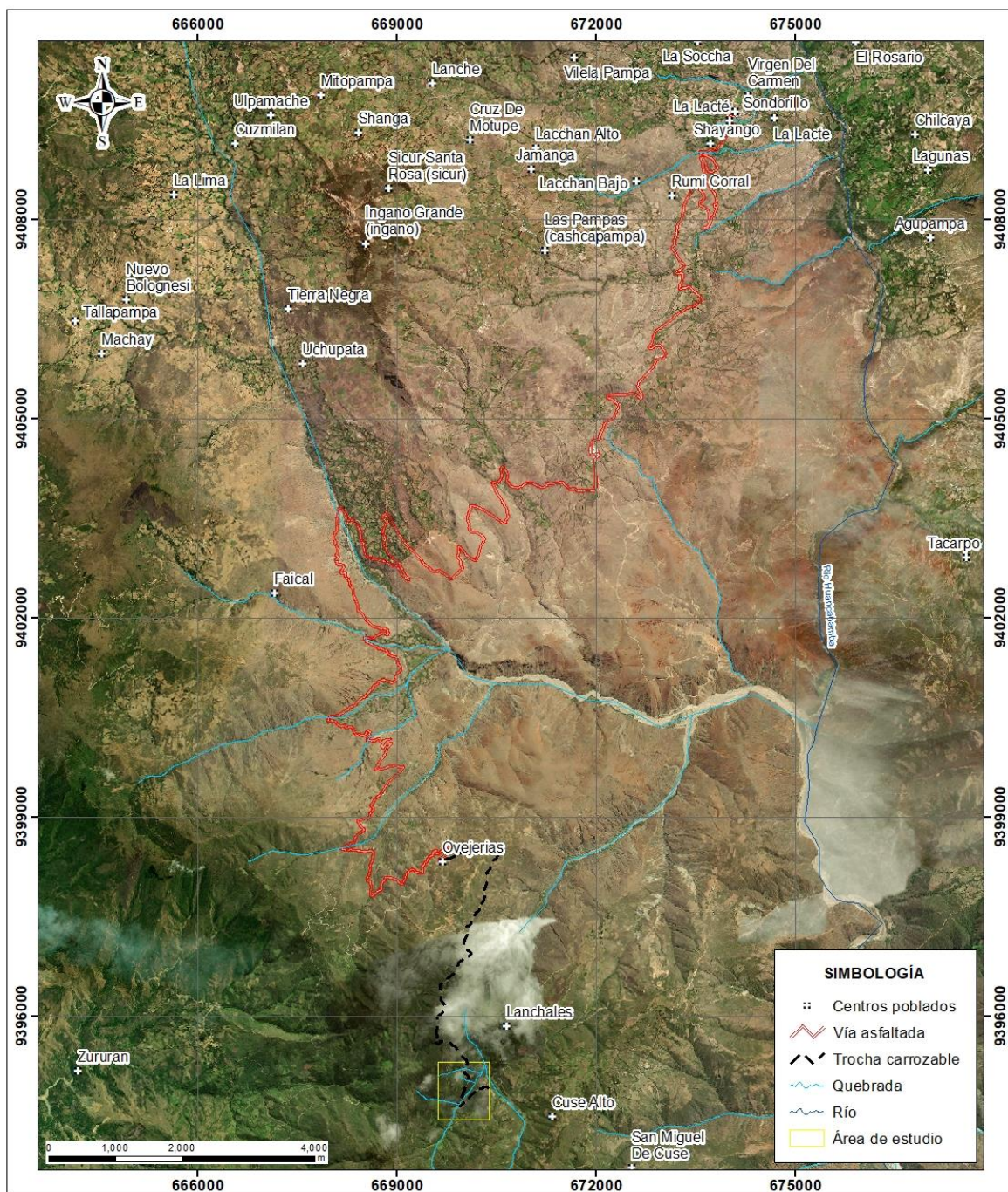


Figura 1.- Ubicación del área de estudio, en trazo de color rojo la vía afirmada Lanchales-Cuce, que cruza laderas inestables que podrían originar zonas de deslizamientos.

1.2.- Clima

Para determinar las condiciones climáticas en la ciudad de Sondorillo, se ha tomado los datos referenciales de la web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) pertenecientes a la estación meteorológica Sondorillo que se ubica en las coordenadas geográficas: Latitud: 5°20'23.26", Longitud: 79°25'52.93", cota 1917 m.s.n.m. Según la información registrada en esta estación, entre los meses de junio y julio, la ciudad presenta un clima húmedo con temperaturas máximas entre 24° y 26° y temperaturas mínimas entre 13 y 15°, Figura 02.

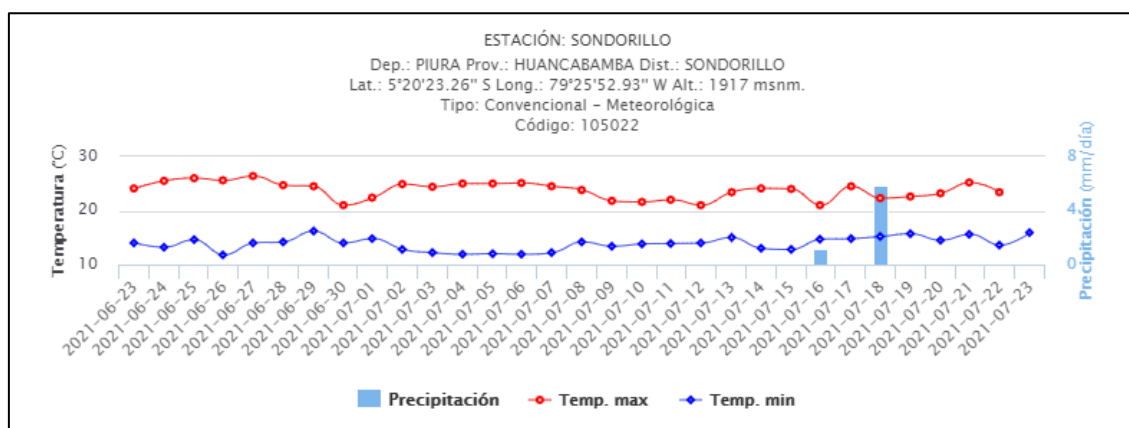


Figura 2: Datos de la estación meteorológica Sondorillo ubicada a 15 km al sur de la ciudad del mismo nombre. Fuente: SENAMHI, 2021

Respecto a la precipitación en Sondorillo durante el año 2021, el SENAMHI indica que: "en la sierra del departamento de Piura y durante los primeros 15 días de marzo del 2021, se presentaron lluvias frecuentes, e incluso acumulados diarios que superaron el umbral 99 mm: día extremadamente lluvioso, con valores de 54.6 mm en Huancabamba". Asimismo, el SENAMHI elaboró un mapa de isoyetas (precipitaciones máximas en 24 horas) para el departamento de Piura y para el mes de marzo del año 2021, evidenciándose precipitaciones aproximadas de 36 mm. Finalmente, del registro meteorológico (periodo 1963 – 2014) de la estación Sondorillo indica que la máxima precipitación acumulada en 24 horas ocurrió el 24 de marzo de 1993 y alcanzó los 54.7 mm.

1.3.- Base topográfica

La base topográfica se obtuvo a partir de una imagen satelital del tipo radar denominada ALOS PALSAR (resolución altimétrica de 12.5 m) que fue procesada con los sistemas de información geográfica para generar curvas de nivel con resolución espacial de 10 m.

2.- METODOLOGÍA

La inspección geodinámica en el área de estudio se desarrolló en tres fases:

Fase 1: Trabajos de gabinete para realizar la recopilación información de 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 este tipo de eventos.

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

2.1.- Recopilación de la información

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

- Instituto Nacional de Defensa Civil – Indeci, (2022): Informe de emergencia N° 1717 – 8/11/2022 / Coen – Indeci / 07:00 horas (Informe N° 2) Lluvias intensas en el distrito de Sondorillo – Piura

El documento indica que, durante el día 18 de octubre del año 2022 ocurrieron lluvias intensas que produjeron daños a viviendas en los caseríos Sondorillo, Sicur Santa Rosa, Virgen del Carmen, Rumicorral, Vilelapampa, Rodríguez de Mendoza, Lanchales, La

Soccha y Jamanga, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba; sin embargo, no especifica el inventario de efectos.

3.- GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología estudia las diferentes formas del relieve de la superficie terrestre (geoformas) y los procesos que las generan. A continuación, se describen las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del área de estudio:

3.1.- Cauce aluvial: Esta unidad geomorfológica comprende el cauce de las quebradas (canal excavado por el flujo de agua), dicha unidad ha sido identificada en el extremo oriental del área de estudio, comprende una quebrada de cauce temporal, cuyas aguas drenan en sentido predominante suroeste – noreste hasta su desembocadura en la quebrada Cuce (Figura 3).



Figura 3.- Cauce aluvial (línea celeste) de una quebrada de nombre desconocido que se ubica hacia el extremo oriental del área de estudio, presenta cauce temporal y desemboca hacia la quebrada Cuce

3.2.- Loma: Unidad geomorfológica constituida por superficies elevadas de forma alargada con pendiente mayor a los 20° de inclinación. Esta unidad se ubica frente al área de estudio (extremo oriental) y contigua a quebrada de cauce temporal (Figura 4).



Figura 4.- Loma ubicada frente al área de estudio, específicamente en el margen derecho de quebrada que desemboca a quebrada Cuce

3.3.- Montaña: Unidad geomorfológica constituida por grandes superficies elevadas (agrupación o cadenas de cerros) que presentan pendiente superior a los 30° de inclinación y han sido reconocidas en los alrededores del caserío Lanchales. Sobre esta unidad geomorfológica se emplaza el área de estudio, (Figura 5).



Figura 5.- Montañas (elevaciones) que se ubican en los alrededores del caserío Lanchales

Las unidades geomorfológicas descritas se presentan en la Figura 6.

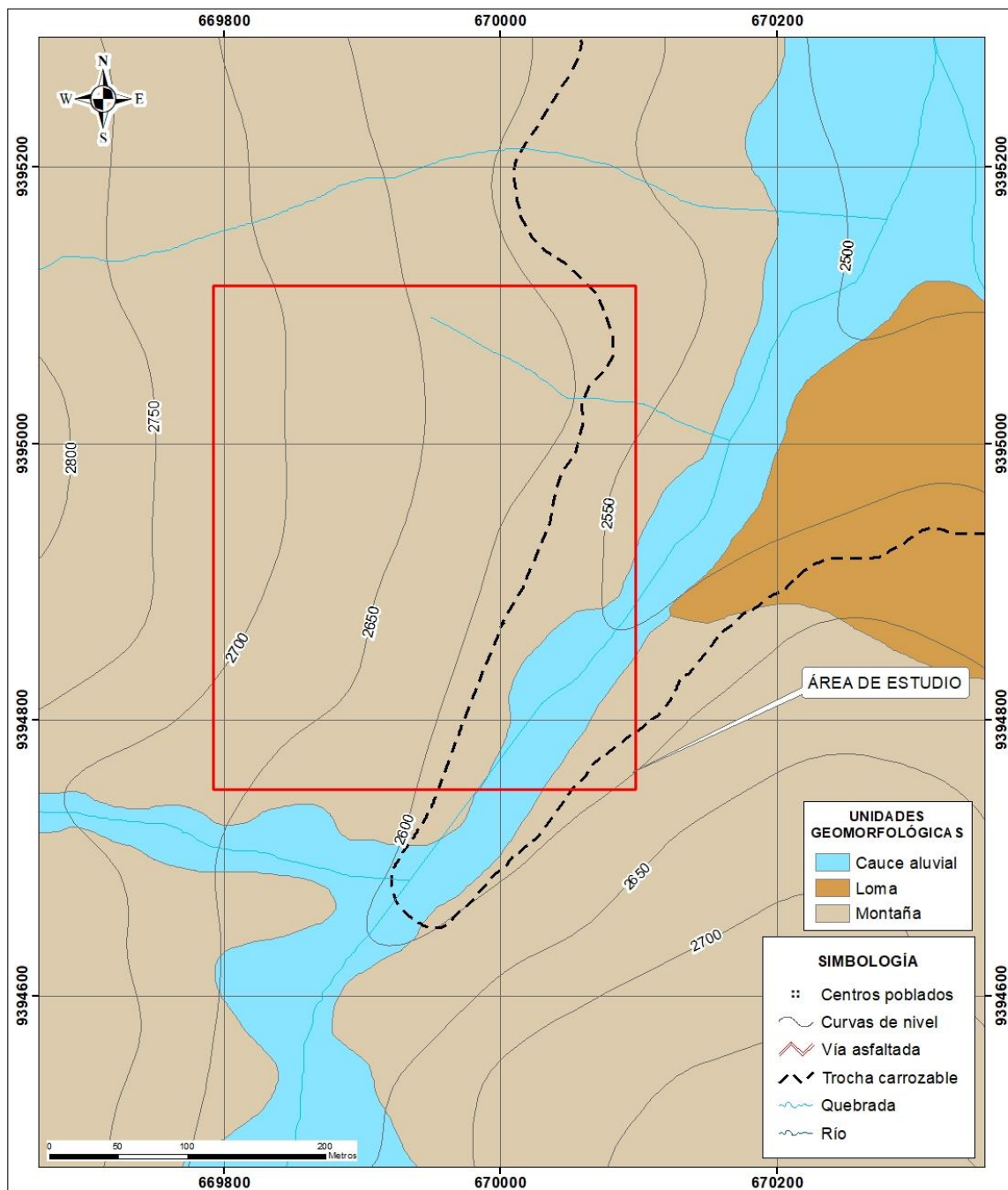


Figura 6.- Mapa geomorfológico del área de estudio (polígono rojo), donde se observan las unidades geomorfológicas cauce aluvial, loma y montaña.

4.- GEOLOGÍA

El análisis de la geología regional ha sido desarrollado, en base a información geológica regional del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET, 2008) a escala 50,000 (Cuadrángulo Geológico de Huancabamba – hoja 11e-3); mientras que, para la geología local se ha desarrollado mediante el reconocimiento in situ, cuyas unidades geológicas se describen a continuación:

4.1.- Formación Salas (Oi-s): Consiste en rocas metamórficas del tipo filitas y pizarras de colores grises a marrones. Esta unidad geológica se encuentra meteorizada y constituye el substrato rocoso del área de estudio.

4.2.- Depósitos Coluviales (Qr-co): 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. Se les conoce como depósitos de ladera, han sido reconocidos en las laderas del área de estudio, específicamente representan los materiales removidos en dirección pendiente abajo.

4.3.- Depósito aluvial (Qr-al): Consisten en materiales heterogéneos (gravas, arenas y limos) que se encuentran en el cauce de las quebradas y son movilizados pendiente abajo durante el periodo de lluvias intensas. Esta unidad geológica ha sido identificada en la quebrada situada en la parte oriental del área de estudio.

Las unidades geológicas antes descritas han sido cartografiadas en campo y representadas en el mapa geológico de la Figura 7.

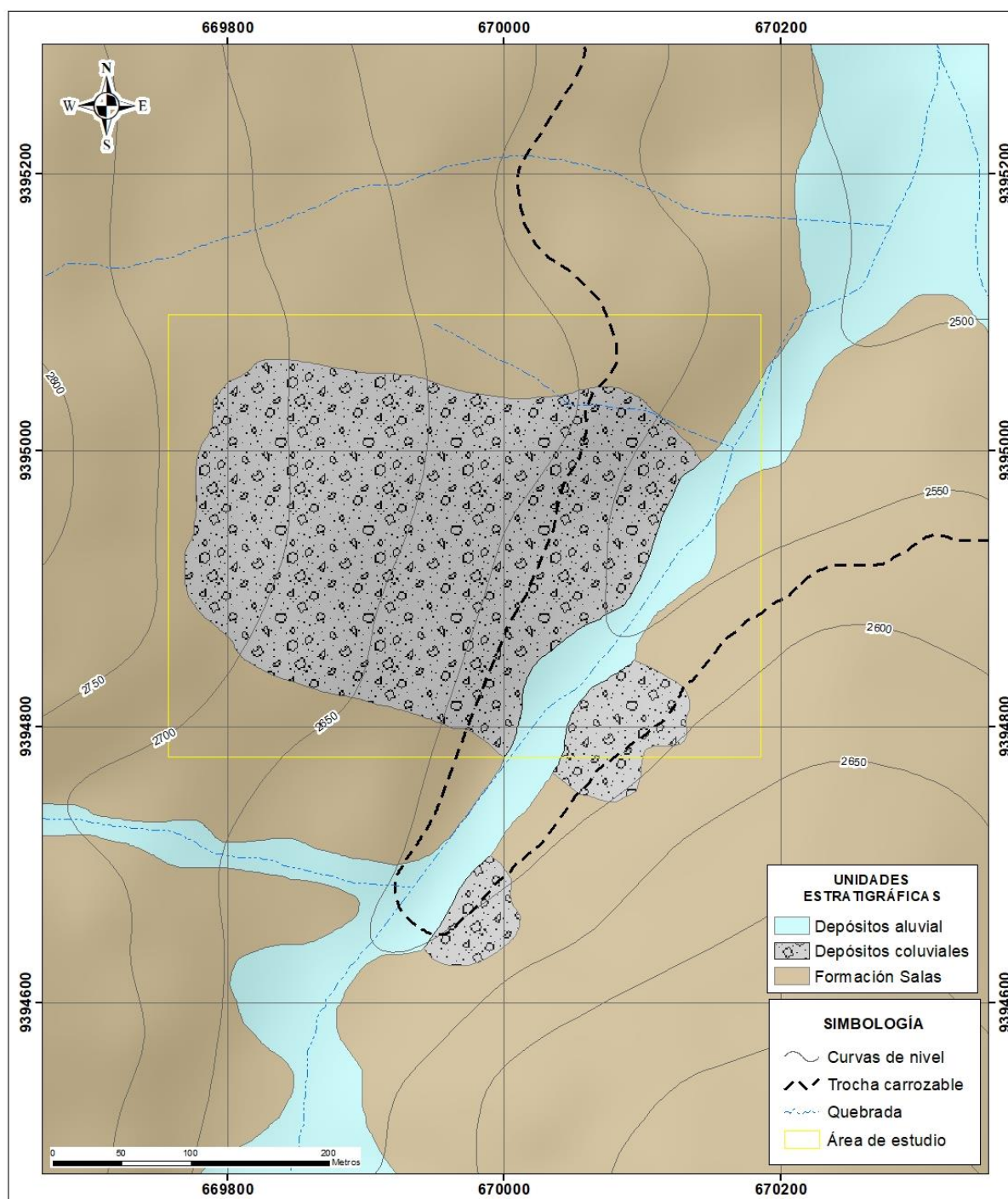


Figura 7.- Mapa geológico del área de estudio

5.- GEODINÁMICA

La Geodinámica estudia los fenómenos geológicos que provocan modificaciones en la superficie terrestre producto de la interacción de procesos geológicos (internos y externos) que originan cambios físicos, químicos y/o morfológicos que alteran y modifican el relieve actual.

Durante la inspección de campo se recorrió la vía comprendida entre el sector Lanchales - Cuce, siendo los eventos geodinámicos identificados los siguientes:

5.1.- Deslizamiento: Es un movimiento ladera 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.

En las inmediaciones del área de estudio se han reconocido zonas inestables con potencial a la ocurrencia de deslizamientos sobre laderas de aproximadamente 5 Has y pendiente superior a los 30° de inclinación, litológicamente la ladera está conformada por la Fm. Salas (rocas metamórficas) y cubiertas por suelos del tipo limo – arcillosos con presencia de infiltración de agua y contigua a zonas agrícolas, como evidencia de dichos deslizamientos se ha identificado la presencia de escarpas y grietas sobre la ladera, así como la remoción de los materiales pendiente abajo. Los factores que desencadenan principalmente el deslizamiento son las precipitaciones pluviales y algunas actividades inducidas por acción humana (corte de taludes y desarrollo de actividades agrícolas).

Cabe señalar que, la escarpa principal presenta saltos de 3 a 5 m, mientras que, las grietas tienen anchos de 0.60 m (Figuras 8, 9, 10 y 11).

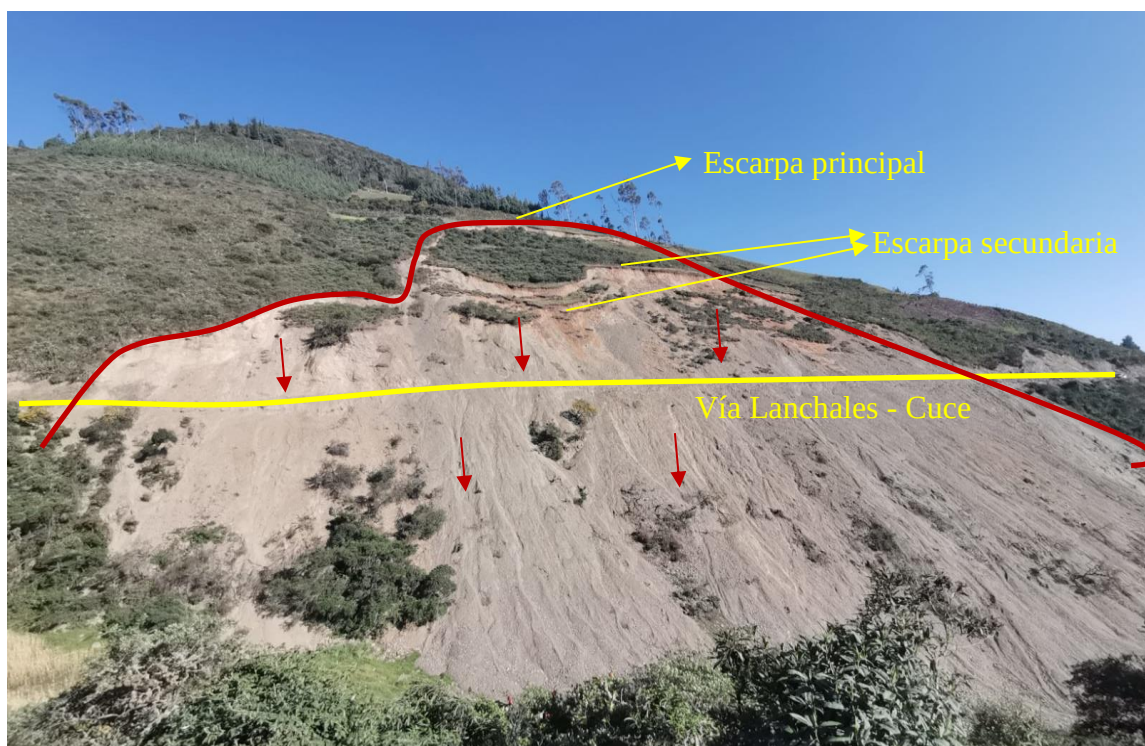


Figura 8.- Deslizamiento (debajo de línea de color marrón) reconocido en las inmediaciones de la vía Lanchales - Cuce que podría afectar la vía afirmada y dejar incomunicados a los pobladores de los caseríos aledaños

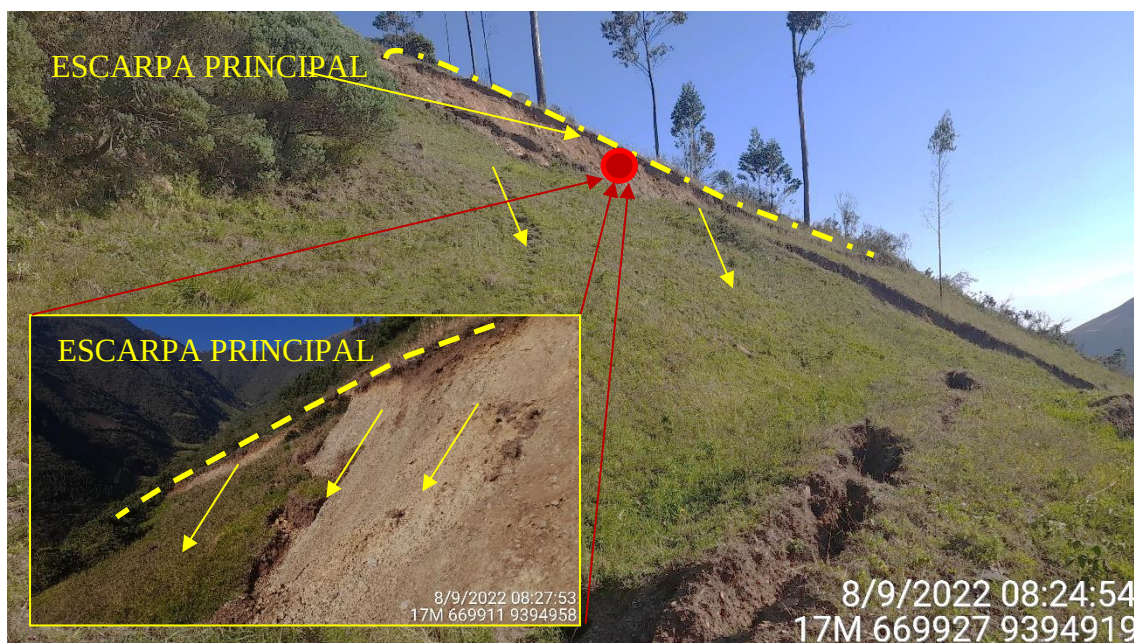


Figura 9.- Escarpe principal del deslizamiento (línea amarilla) desde donde se remueven los materiales de la ladera pendiente abajo, presenta saltos de 3 a 5 m de longitud.



Figura 10.- Infiltración de agua (elipse amarillo) sobre el talud como evidencia de la saturación de los suelos y rocas que conforman la ladera.



Figura 11.- Materiales removidos pendiente debajo de ladera que podrían afectar la vía Lanchales - Cuce .

Finalmente, se ha podido determinar que en el corte de los taludes, la acción hidráulica de la quebrada sobre el pie de la ladera en épocas de máximas avenidas y la saturación de los materiales contribuye a la generación del deslizamiento.

5.2.- Caída de suelos o derrumbe: Son aquellos eventos geodinámicos que se presentan tanto en terrenos rocosos muy fracturados, así como en los depósitos inconsolidados, originando “zonas de arranque”, desde irregulares, hasta circulares, de dimensiones variables, desde pocos metros a decenas de metros; algunos son de gran dimensión.

Cabe mencionar que, este evento ha sido identificado a 150 m al norte del área de estudio y cubre aproximadamente 0.5 Has, los materiales removidos podrían afectar la vía Lanchales - Cuce (Figura 12).



Figura 12.- Vista de derrumbe en vía Lanchales – Cuce, situado 150 m al norte del área de estudio

Finalmente, en la Figura 13 se muestran los eventos geodinámicos delimitados en el área de estudio e inmediaciones.

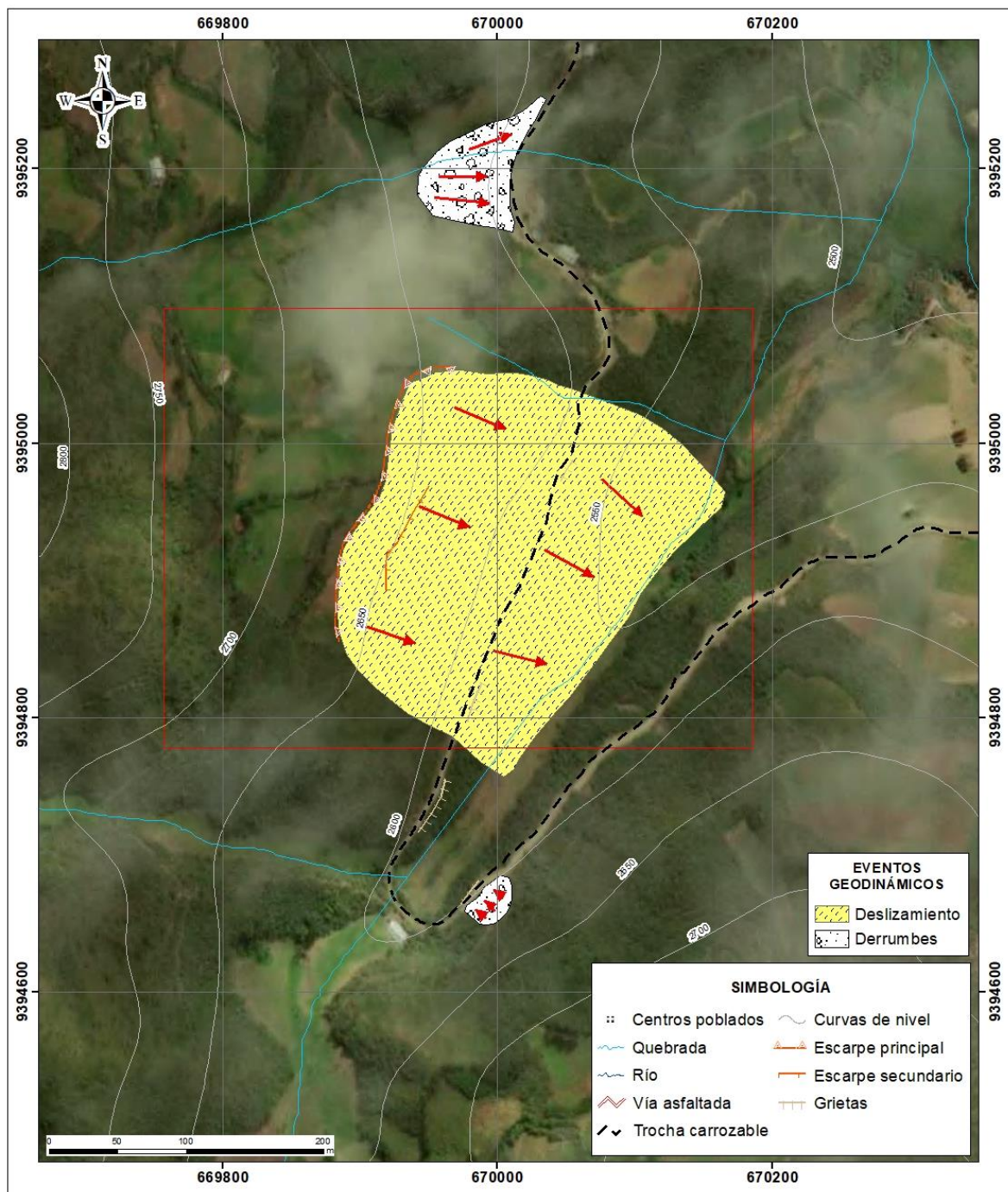


Figura 13.- Delimitación de los eventos geodinámicos identificados el área de estudio

CONCLUSIONES

- El área de estudio (carretera Lanchales – Cuce) se asienta sobre la geoforma Montaña (superficie elevada de pendiente mayor a 30°), además, se han identificado en los alrededores del área estudiada dos geoformas adicionales: el cauce aluvial (quebrada de cauce temporal) y loma.
- El substrato rocoso del área de estudio corresponde a rocas metamórficas del tipo filitas y pizarras de la Formación Salas que aflora en la ladera y taludes, se presentan meteorizadas y erosionadas; como materiales de cobertura se reconocieron depósitos cuaternarios de origen coluvial (materiales sueltos) y aluvial.
- Durante la inspección de campo realizada en conjunto con representantes de la MDS en el área de estudio, se han identificado zonas susceptibles a la ocurrencia de deslizamientos y derrumbes o caída de suelos que abarcan áreas de aproximadamente 5.5 Has y podrían afectar la vía Lanchales – Cuce.
- El deslizamiento reconocido en el área de estudio se mantiene activo y como evidencia se identificó la presencia de grietas en la vía Lanchales – Cuce, así como escarpas primarias y secundarias. Finalmente, se debe tener en cuenta el proceso de infiltración de agua en el talud de la vía que satura el terreno y genera su inestabilidad.

RECOMENDACIONES

Se recomiendan las siguientes acciones:

- Evitar el desarrollo de actividades agrícolas en las laderas de cerros, a fin de disminuir la infiltración del agua al subsuelo y saturación de los materiales que las conforman estas laderas.
- Implementar canales de coronación para evacuar el agua de escorrentía superficial durante la ocurrencia de precipitaciones pluviales para disminuir la saturación de los suelos.
- Los cortes realizados de los taludes que se realizan para el trazo de carreteras, deben ejecutarse previo análisis de estabilidad de taludes.

BIBLIOGRAFÍA

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

Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. 2007. Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Multinacional, No. 4, 432 p.,1 CD-ROM. Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas, PMA: GCA, 2007. Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas, 432 p.

