

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7657

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL SECTOR ULLPI

Departamento: Áncash
Provincia: Huari
Distrito: Rahuapampa



**SETIEMBRE
2025**

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL SECTOR ULLPI

*Distrito Rahuapampa
Provincia Huari
Departamento de Áncash*



Elaborado por la Dirección de
Geología Ambiental y Riesgo
Geológico del INGEMMET.

Equipo Técnico:

*Freddy Luis Córdova Castro
Mauricio Nuñez Peredo*

Referencia bibliográfica

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2025). "Evaluación de peligros geológicos por en el sector Ullpi. Distrito Rahuapampa, provincia Huari y departamento de Áncash". INGEMMET, Informe Técnico N°A7657, 50p.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. Objetivos del estudio.....	2
1.2. Antecedentes.....	3
1.3. Aspectos generales	5
1.3.1. Ubicación.....	5
1.3.2. Población	5
1.3.3. Accesibilidad.....	7
1.3.4. Clima	8
2. DEFINICIONES	9
3. ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	11
3.1. Unidades litoestratigráficas	11
3.2. Depósitos Cuaternarios.....	12
4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	15
4.1. Pendiente del terreno.....	15
4.2. Índice topográfico de Humedad	17
4.3. Unidades Geomorfológicas.....	17
4.3.1. Unidades de carácter tectónico denudacional	19
4.2.2 Unidades de carácter gravitacional	20
5. PELIGROS GEOLÓGICOS	24
5.1 Deslizamiento rotacional activo (DR-a) Sector Ullpi	25
5.2 Derrumbe activo (DE-a)	28
5.3 Erosión en cárcava activo (EC-a).....	28
5.4 Afectaciones en el sector Ullpi	29
5.5 Factores condicionantes	37
5.6 Factores desencadenantes.....	37
6. CONCLUSIONES	38
7. RECOMENDACIONES.....	39
8. BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	41
ANEXO 1: Cultivo de paltos en laderas.....	41
ANEXO 2: Mapas.....	43

RESUMEN

El presente informe técnico es el resultado de la evaluación de peligros geológicos en el sector Ullpi, ubicado en el distrito de Rahuapampa, provincia y departamento Ancash. Con este trabajo, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – Ingemmet, cumple con una de sus funciones que consiste en brindar asistencia técnica de calidad e información actualizada, confiable, oportuna y accesible en geología en los tres niveles de gobierno (distrital, regional y nacional).

Geológicamente, el sector Ullpi, se asienta sobre una ladera formada por un antiguo movimiento en masa de tipo avalancha de detritos, constituyendo depósitos superficiales coluvio – deluviales, conformado por clastos de calizas y areniscas, angulosos a subangulosos, heterométricos, con diámetros entre 1 a 80 cm. Su granulometría está representada por bolos (2%), cantos (3%) y gravas (10%), gránulos (20%), arenas (15%), en una matriz arena – limo – arcillosa (50%) de media a alta plasticidad, de consistencia densa a medianamente densa, algo húmedo, de textura harinosa. Se distribuyen, en la ladera, de forma caótica. SM-SC (SUCS)

Geomorfológicamente el sector Ullpi se ubica en un piedemonte coluviodeluvial, rodeado por montañas en roca sedimentaria, cuyas laderas tienen una variación de pendiente que va de fuerte a muy escarpado ($>25^\circ$). Alrededor del sector, se presentan, además, las geoformas: vertiente coluvial, abanico proluvial y cárcavas.

Entorno al sector Ullpi se han identificado peligros geológicos por movimientos en masa, que corresponden a deslizamientos, derrumbes, flujo de detritos; además de erosión de laderas en cárcavas. El evento principal (deslizamiento de Ullpi) se desarrolló en tres días del 12 al 15 de mayo (según información de los lugareños), iniciando con la formación de grietas hasta la formación del escarpe principal, tipo rotacional retrogresivo con un desplazamiento horizontal que varía entre 0.30 - 0.50 m y un desnivel vertical que varía entre 0.25 - 2.0 m. La forma de la superficie de rotura es semicircular, continua con segmentos irregulares con dirección de movimiento preferentemente hacia el noroeste; sobre una superficie de 20 047m².

Los factores condicionantes, para la ocurrencia de peligros geológicos por movimientos en masa en el área evaluada son: las características del depósito coluvio-deluvial poco a medianamente consolidado, compuesto por clastos heterométricos que facilitan la infiltración de agua, así como la presencia de pendientes fuertes a muy fuertes (15° - 45°). Estas condiciones favorecen la ocurrencia de movimientos en masa inducidos por la acción de la gravedad.

Los factores desencadenantes, para la ocurrencia del deslizamiento en Ullpi, se atribuyen principalmente a las precipitaciones pluviales intensas y/o excepcionales y además a la actividad antrópica, como el uso de laderas para cultivos sin el tratamiento respectivo, y el riego inadecuado (riego por inundación), que aumenta las filtraciones de agua provocando la saturación del suelo provocando su inestabilidad. De igual forma, un movimiento sísmico podría desencadenar un nuevo evento debido a las condiciones dadas en el sector.

Por las condiciones geológicas y geomorfológicas, el área evaluada del sector Ullpi es considerado como zona de **peligro alto** ante la ocurrencia de movimientos en masa tipo deslizamientos, siendo el principal factor detonante las filtraciones de agua y saturación del terreno producto de las lluvias intensas y el sistema de riego inadecuado.

Finalmente, se brindan las recomendaciones para las autoridades competentes y tomadores de decisiones, como la implementación de medidas de mitigación estructurales y no estructurales frente al peligro geológico por deslizamiento.

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet), ente técnico-científico desarrolla, a través de los proyectos de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR), el “Servicio de asistencia técnica en la evaluación de peligros geológicos a nivel nacional” (ACT. 16)”. De esta manera contribuye con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local) mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro en zonas que tengan elementos vulnerables y brinda recomendaciones pertinentes a fin de mitigar y prevenir fenómenos activos en el marco de la Gestión de Riesgos de Desastres.

Atendiendo la solicitud remitida por la Municipalidad Distrital de Rahuapampa, provincia Huari y departamento de Ancash, según el Oficio N°105-2025-MDR/A, es en el marco de nuestras competencias que se realizó una evaluación de peligros en el sector Ullpi, jurisdicción del distrito de Rahuapampa, ante la ocurrencia de movimientos en masa.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) del Ingemmet designó al Geol. Freddy Córdova Castro y al Ing. Mauricio Nuñez Peredo, realizar la evaluación de peligros en el sector mencionado los días 22 y 23 de mayo del 2025.

La evaluación técnica se realizó en tres etapas: i) Pre-campo, con la recopilación de antecedentes e información geológica y geomorfológica del Ingemmet; ii) Campo, a través de la observación, toma de datos (puntos GPS, medición de la resistencia de la roca, toma de medidas, tomas fotográficas y sobrevuelo con dron), cartografiado, recopilación de información y testimonios de población local afectada; iii) Etapa final de gabinete donde se realizó el procesamiento de toda información terrestre y aérea adquirida en campo, fotointerpretación de imágenes satelitales, cartografiado e interpretación, elaboración de mapas, figuras temáticas y redacción del informe.

Este informe se pone a consideración de la Municipalidad Distrital de Rahuapampa e instituciones técnico normativas del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Sinagerd, como el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre - CENEPRED, a fin de proporcionar información técnica de la inspección, conclusiones y recomendaciones que contribuyan con la reducción del riesgo de desastres en el marco de la Ley 29664.

1.1. Objetivos del estudio

El presente trabajo tiene como objetivos:

- a) Evaluar y caracterizar los peligros geológicos en el sector Ullpi del distrito de Rahuapampa, provincia de Huari y departamento Ancash.
- b) Determinar los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en la ocurrencia de los peligros geológicos.
- c) Proponer medidas de prevención, reducción y mitigación ante peligros identificados en los trabajos de campo.

1.2. Antecedentes

Entre los principales estudios realizados a nivel local y regional en el área evaluada, se tienen:

- En el Boletín N° 38, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: “Riesgos geológicos en la región Ancash” (Zavala et al, 2009). El estudio realizó el inventario de peligros geológicos en la región Áncash; además de un análisis de susceptibilidad por movimientos en masa a escala 1:250 000 donde se observa que el distrito de Rahuapampa se encuentra en zonas de **Alta y Muy Alta susceptibilidad a los movimientos en masa** (figura 1). Los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de estos procesos geodinámicos endógenos (externos) son la geometría del terreno, la resistencia de los materiales, el drenaje superficial y subterráneo y el tipo de cobertura del terreno. Los detonantes de estos eventos son las precipitaciones pluviales intensas y/o prolongadas, la sismicidad y el factor antrópico como el uso inadecuado de laderas, el riego inconveniente o indiscriminado, entre otros.
- "Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres del distrito de Rahuapampa 2024 – 2030" (Municipalidad Distrital de Rahuapampa, con asistencia técnica de CENEPRED): Este plan, elaborado por la Municipalidad Distrital de Rahuapampa, se enfoca directamente en la prevención y reducción de riesgos de desastres en este distrito. El estudio identifica movimientos en masa, inundaciones fluviales y pluviales como los peligros priorizados. Se proponen medidas estructurales como sistemas de contención de taludes y defensas ribereñas, así como medidas no estructurales que incluyen estudios de geodinámica externa y convenios institucionales con entidades técnico-científicas como INGEMMET.
- En “Geología de los Cuadrángulos de Huari (hojas 19i1, 19i2, 19i3, 19i4) y Singa (hojas 19j3, 19j4)”, Boletín Serie L: Actualización Carta Geológica Nacional Escala 1: 50 000 N° 56 (Cueva & Torres, 2024). En esta publicación se presenta una actualización detallada de la geología de los cuadrángulos de Huari y Singa a escala 1:50,000, un recurso fundamental para entender el contexto geológico de Rahuapampa. El boletín describe y actualiza las unidades litoestratigráficas, incluyendo el Complejo del Marañón, el Grupo Pucará, y las formaciones Goyllarisquizga, Pariahuanca, Chúlec-Pariatambo, Jumasha, y Celendín, entre otras. Se abordan también las rocas ígneas intrusivas, como el Batolito de la Cordillera Blanca.
- Expediente técnico: “Reconstrucción de pistas y veredas de la calle Ramon Castilla del distrito de Rahuapampa – provincia de Huari – Ancash” (Municipalidad Distrital de Rahuapampa). Aunque el proyecto no es una evaluación directa de peligros geológicos, su contenido es relevante para entender las condiciones del suelo y las soluciones de ingeniería aplicadas localmente. El informe señala, el mal estado del pavimento en la calle, que ocasiona una inadecuada transitabilidad vehicular y peatonal. La zona de estudio se ubica en el área urbana, con pendientes moderadas. El estudio de suelos clasifica el material como arcilla de baja plasticidad (CL).
- Zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la región Ancash – primer reporte preliminar" (Zavala, V. & Luque, B., 2007). Se hace un inventario y cartografiado sistemático de peligros geológicos en Áncash entre 2005 y 2006, identifica y describe zonas críticas con alto grado de riesgo en la región. Se enfoca en procesos de movimientos en masa (derrumbes, caídas de rocas, avalanchas, deslizamientos, flujos de detritos, reptaciones) y geohidrológicos (erosión e inundación fluvial). El informe subraya la mayor cantidad histórica de aluviones en Áncash en comparación con otras regiones del país.

- Mapa de Zonificación Sísmica del Perú (Norma E-030 Diseño Sismorresistente, del reglamento Nacional de Edificaciones, actualizado al 2016). De acuerdo con este mapa, el área de estudio se ubica en la Zona 3, determinándose aceleraciones de 0.35 g (figura 2). Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. Este factor se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad. (DS No. 003-2016-VIVIENDA). De acuerdo con el mapa de calificación de provincias según niveles de peligro sísmico el sector Ullpi, distrito Rahuampampa presenta un nivel de calificación Muy alto (figura 2). Se debe tener en cuenta la presencia de la falla activo de la Cordillera Blanca, a pocos kilómetros de la zona de estudio.

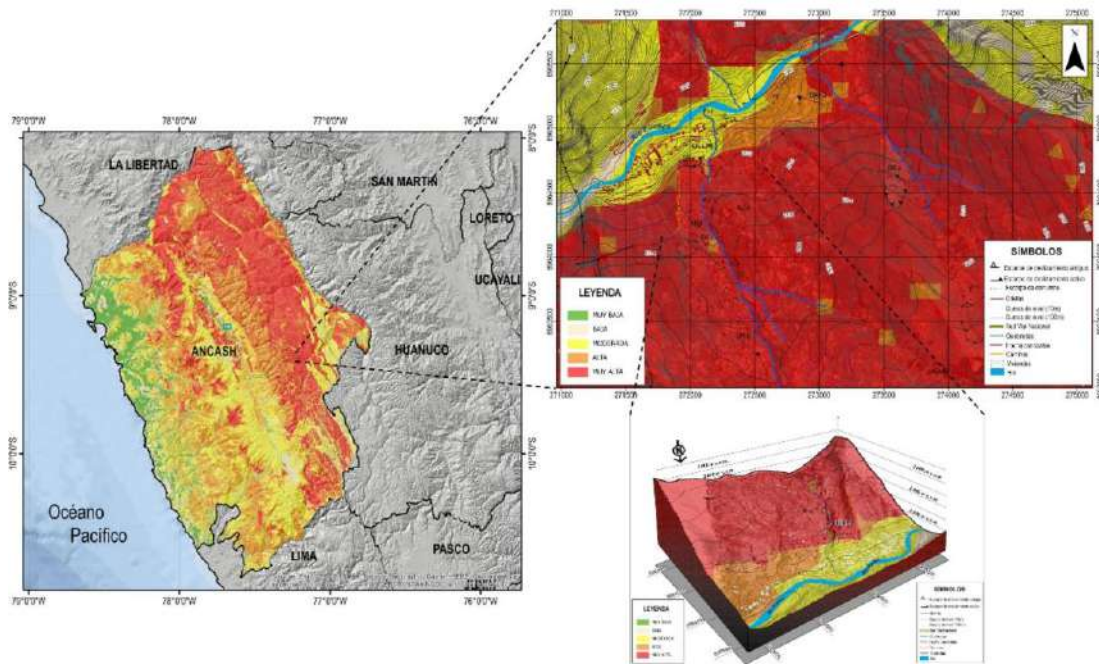


Figura 1. Susceptibilidad a movimiento en masa del sector Ullpi y alrededores (distrito Rahuampampa, provincia Huari, departamento Ancash). Fuente: Zavala et al, 2009.

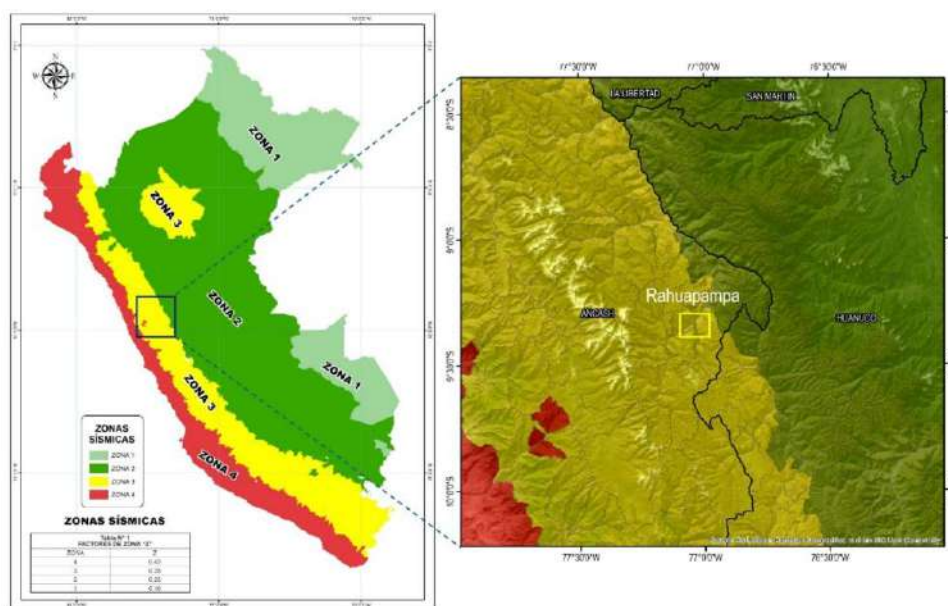


Figura 2. Zonificación Sísmica del Perú. Se observa que el área de estudio se encuentra en la Zona 3. Fuente: Norma sismorresistente NTE 030 del MVCS (2016).

1.3. Aspectos generales

1.3.1. Ubicación

El sector Ullpi se encuentra ubicado en el distrito de Rahuapampa, provincia Huari, departamento Ancash, a una altura promedio de 2 560 m s.n.m. (figura 4). Las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18S) del área de estudio se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Coordenadas de las áreas de estudio.

N°	UTM – WGS 84 - ZONA 18S		Coordenadas Decimales (°)	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	272172.00	8964665.00	-9.360098°	-77.074445°
2	271947.00	8964671.00	-9.360032°	-77.076492°
3	271934.00	8964890.00	-9.358052°	-77.076599°
4	272156.00	8964910.00	-9.357883°	-77.074577°
Coordenada central de los peligros identificados				
Coordenada Central	272050.00	8964791.00	-9.358953°	-77.075548°

1.3.2. Población

De acuerdo con la información del XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas de 2017 (INEI, 2018), distrito de Rahuapampa tuvo una población de 300 habitantes con una proyección estimada a junio del 2020 de 751 y una densidad poblacional 78.16 hab/km², cuentan con acceso a energía eléctrica, agua y desagüe por red pública. Por otro lado, en Ullpi, de acuerdo con la información proporcionada por los representantes de la Municipalidad distrital de Rahuapampa, dispone de dos viviendas que albergan a dos familias, sumando un total de ocho personas en dicho sector.

Tabla 2. Datos del distrito Rahuapampa

Descripción	Rahuapampa – INEI
Código de Ubigeo	0210120001
Longitud	-77.0786533708
Latitud	-9.35925376327
Altitud	2520.7
Población	751 (al 2020)
Agua por Red Pública	Si
Energía eléctrica en la vivienda	Si
Desagüe por red pública	Si
Institución Educativa Primaria	Si
Institución Educativa Secundaria	Si
Establecimiento de salud	Si
Idioma o Lengua hablada con mayor frecuencia	Castellano
Derrumbes/Deslizamientos	Si

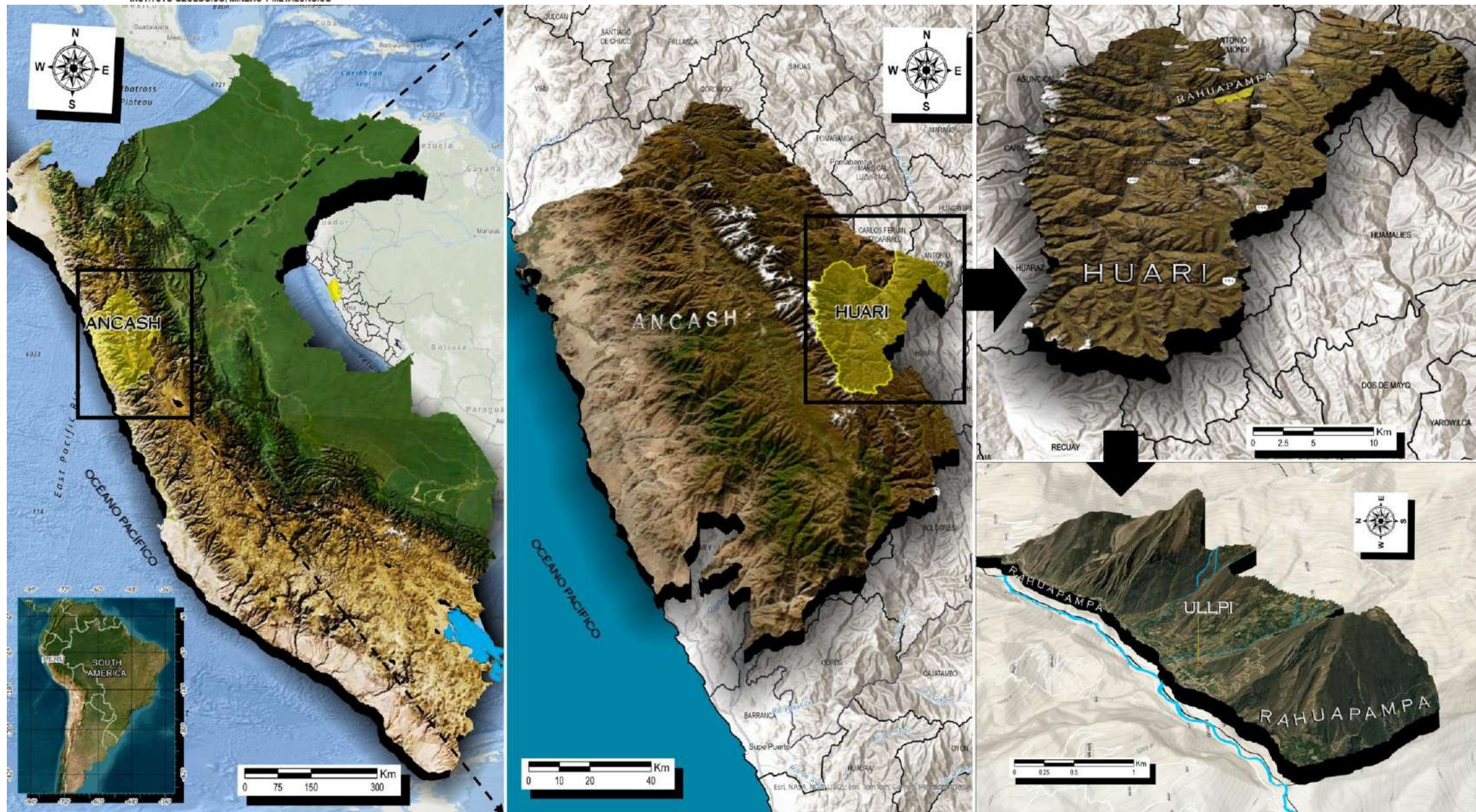


Figura 3. Ubicación del sector Ullpi, distrito de Rahuapampa, provincia Huari, departamento Ancash.

1.3.3. Accesibilidad

El acceso al distrito de Rahuapampa en la provincia de Huari, desde la ciudad de Lima es por medio de la carretera Panamericana Norte, hasta Barranca, siguiendo por Carretera a Huaraz /ruta nacional PE-16 y carretera 3N hasta Chavín de Huantar, finalmente por la ruta nacional PE-14A hasta Rahuapampa, la ruta toma un tiempo de aproximadamente 10 horas (tabla 3).

Tabla 3. Rutas y acceso a la zona evaluada.

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Lima (INGEMMET) – Barranca	Asfaltada	198	3h 20 min
Barranca – Chavín de Huántar	Asfaltada	249	5 h 14 min
Chavín de Huántar (Huaraz) -Rahuapampa (Huari)	Asfaltada /trocha carrozable	38	1h 18 min

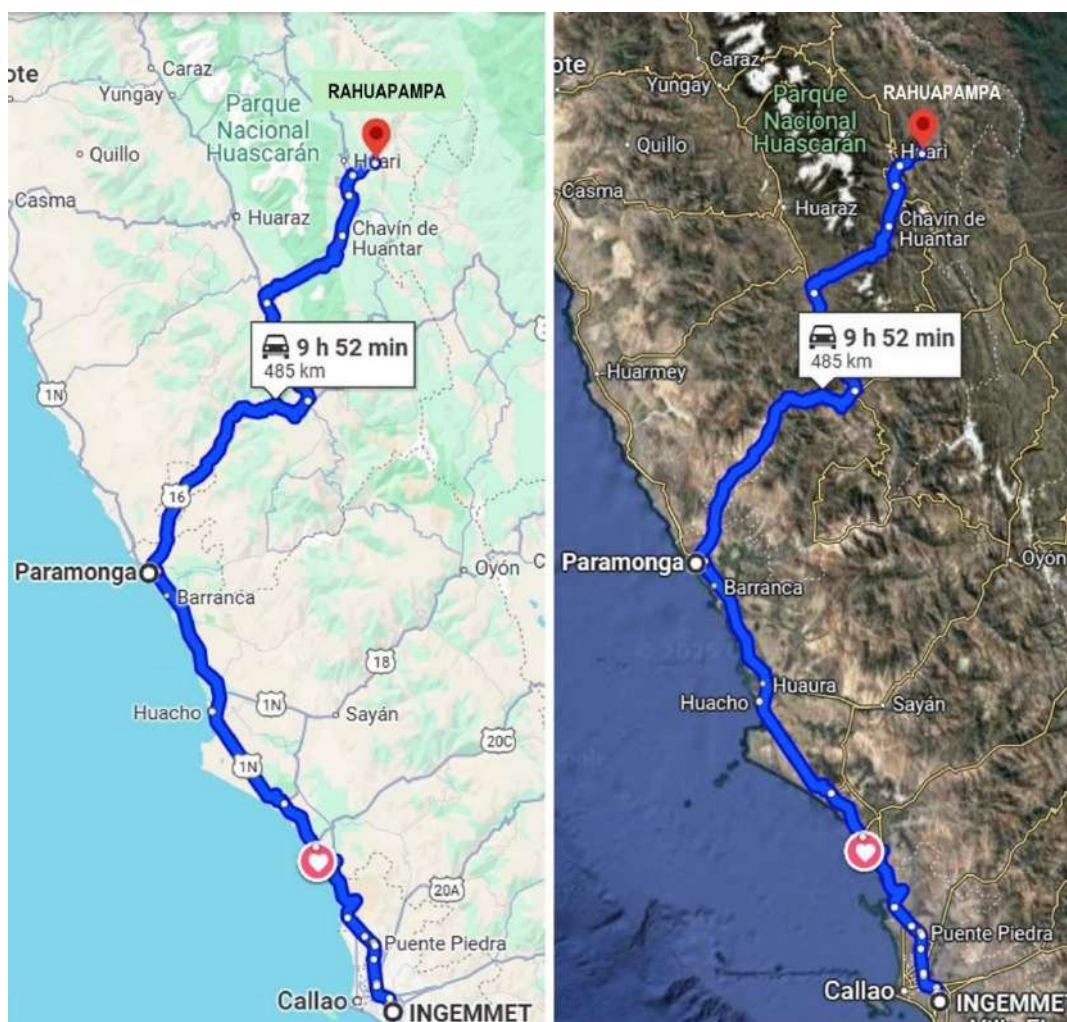


Figura 4. Ruta de acceso: Ciudad de Lima (INGEMMET) – distrito de Rahuapampa (departamento de Ancash). Fuente: Google Maps.

1.3.4. Clima

Según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - (Senamhi, 2020), en el distrito de Raguapampa se presentan los siguientes climas:

- C (r) B': Clima tipo semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. En promedio las temperaturas máximas van de 21°C a 25°C y temperaturas mínimas de 7°C a 11°C.
- B (r) B': Clima tipo lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. En promedio temperaturas máximas van de 25°C a 29°C y temperaturas mínimas de 11°C a 17°C.

En cuanto a la cantidad de lluvia local, según datos meteorológicos y pronóstico del tiempo del servicio de aWhere (donde se analiza los datos de 2 millones de estaciones meteorológicas virtuales en el mundo, combinándolos con datos ráster y de satélite), la precipitación máxima registrada en el periodo enero 2021 y septiembre del 2025 fue de 80.2 mm (figura 5A), mientras que los meses de abril y mayo del 2025 (previo al evento), las precipitaciones alcanzaron los 21.4 mm. Cabe recalcar que las lluvias se distribuyen irregularmente a lo largo del año, produciéndose generalmente de enero a mayo con una variación de humedad entre 32% a 96.5%. La temperatura anual oscila entre un máximo de 30.0°C en verano y un mínimo de 5.0°C en invierno (figura 5B). Asimismo, presenta una humedad promedio de 63.7% durante casi todo el año, (Servicio aWhere).

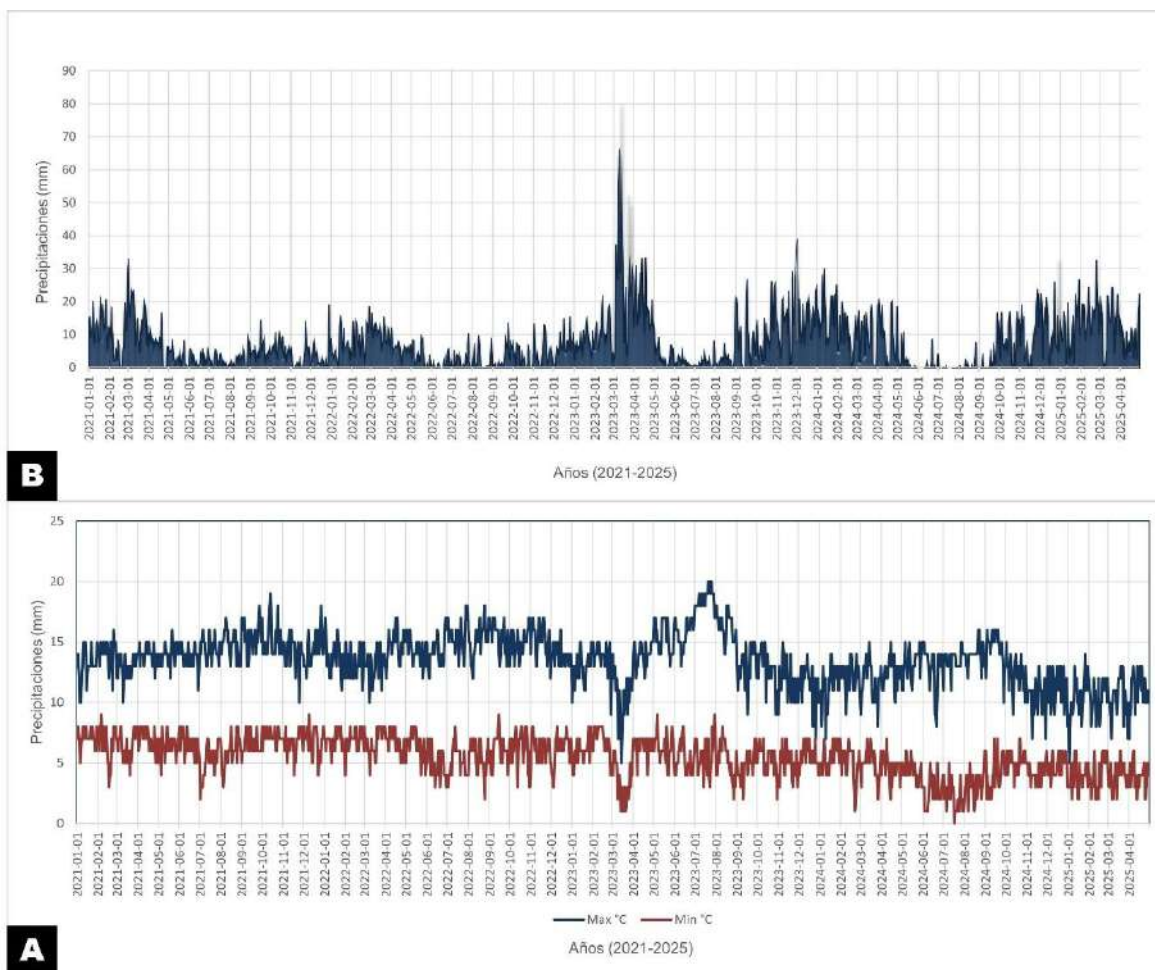


Figura 5. Precipitaciones máximas diarias en mm, distribuidas a lo largo del periodo 2021-2025. La figura permite analizar la frecuencia de las precipitaciones pluviales que contribuyen a la saturación del suelo y las temperaturas mínimas y máximas. Fuente: Landviewer, disponible en: <https://crop-monitoring.eos.com/weather-history/field/10036911>.

2. DEFINICIONES

El presente informe técnico está dirigido a entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno, así como personal no especializado, no necesariamente geólogos; en el cual se desarrollan diversas terminologías y definiciones vinculadas a la identificación, tipificación y caracterización de peligros geológicos, para la elaboración de informes y documentos técnicos en el marco de la gestión de riesgo de desastres. Todas estas denominaciones consideran como base el libro: “Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas” desarrollado en el Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (PMA, 2007). Los términos y definiciones se detallan a continuación:

Actividad: La actividad de un movimiento en masa se refiere a tres aspectos generales del desplazamiento en el tiempo de la masa de material involucrado: el estado, la distribución y el estilo de la actividad. El primero describe la regularidad o irregularidad temporal del desplazamiento; el segundo describe las partes o sectores de la masa que se encuentran en movimiento; y el tercero indica la manera como los diferentes movimientos dentro de la masa contribuyen al movimiento total. El estado de actividad de un movimiento en masa puede ser: activo, reactivado, suspendido, inactivo latente, inactivo abandonado, inactivo estabilizado e inactivo relicto (WP/WLI, 1993).

Agrietamiento: Formación de grietas causada por esfuerzos de tensión o de compresión sobre masas de suelo o roca, o por desecación de materiales arcillosos.

Cárcava: Tipo de erosión concentrada en surcos que se forma por el escurrimiento de las aguas sobre la superficie de las laderas.

Derrumbe: son desprendimientos de masas de roca, suelo o ambas, a lo largo de superficies irregulares de arranque o desplome como una sola unidad, que involucra desde pocos metros hasta decenas y centenas de metros. se presentan en laderas de montañas de fuerte pendiente y paredes verticales a subverticales en acantilados de valles encañonados. También se presentan a lo largo de taludes de corte realizados en laderas de montaña de moderada a fuerte pendiente, con afloramientos fracturados y alterados de diferentes tipos de rocas; así como en depósitos poco consolidados

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. Varnes (1978) clasifica los deslizamientos según la forma de la superficie de falla por la cual se desplaza el material, en traslacionales y rotacionales. Los deslizamientos traslacionales, a su vez, pueden ser planares y/o en cuña.

Erosión de ladera: Se manifiesta a manera de láminas, surcos y cárcavas en los terrenos. Un intenso patrón de estos tipos de erosiones se denomina tierras malas o bad lands. Este proceso comienza con canales muy delgados cuyas dimensiones, a medida que persiste la erosión, pueden variar y aumentar desde estrechas y poco profundas (< 1 m) hasta amplias y de varios metros de profundidad.

Escarpe o Escarpa: Superficie vertical o semi vertical que se forma en macizos rocosos o de depósitos de suelo debido a procesos denudativos (erosión, movimientos en masa, socavación), o a la actividad tectónica. En el caso de deslizamientos se refiere a un rasgo morfométrico de ellos.

Factor condicionante: Se refiere al factor natural o antrópico que condiciona o contribuye a la inestabilidad de una ladera o talud, pero que no constituye el evento detonante del movimiento.

Factor detonante: Acción o evento natural o antrópico, que es la causa directa e inmediata de un movimiento en masa. Entre ellos pueden estar, por ejemplo, los terremotos, la lluvia, la excavación del pie de una ladera, la sobrecarga de una ladera, entre otros.

Formación geológica: Unidad litoestratigráfica formal que define cuerpos de rocas caracterizados por presentar propiedades litológicas comunes (composición y estructura) que las diferencian de las adyacentes.

Inactivo latente: Movimiento en masa actualmente inactivo, pero en donde las causas o factores contribuyentes aún permanecen (WP/WPI, 1993).

Ladera: Superficie natural inclinada de un terreno.

Meteorización: Se designa así a todas aquellas alteraciones que modifican las características físicas y químicas de las rocas y suelos. La meteorización puede ser física, química y biológica. Los suelos residuales se forman por la meteorización in situ de las rocas subyacentes.

Movimiento en masa: Movimiento ladera abajo de una masa de roca, de detritos o de tierras por efectos de la gravedad (Cruden, 1991). Estos procesos corresponden a caídas, vuelcos, deslizamientos, flujos, entre otros. Pueden ser extremadamente lentos (<16mm por año) a extremadamente rápidos (>15m por segundo).

Peligro o amenaza geológica: Proceso o fenómeno geológico que podría ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

Susceptibilidad: La susceptibilidad está definida como la propensión que tiene una determinada zona a ser afectada por un determinado proceso geológico, expresado en grados cualitativos y relativos. Los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de los procesos geodinámicos son intrínsecos (la geometría del terreno, la resistencia de los materiales, los estados de esfuerzo, el drenaje superficial y subterráneo, y el tipo de cobertura del terreno) y los detonantes o disparadores de estos eventos son la sismicidad y la precipitación pluvial.

Estado de los movimientos en masa

- **Activo:** Movimiento en masa que actualmente se está moviendo, bien sea de manera continua o intermitente.
- **Abandonado:** Estado de actividad de un movimiento en masa en el cual la causa de la inestabilidad del movimiento ha dejado de actuar (WP/WLI, 1993).
- **Latente:** Movimiento en masa actualmente inactivo, pero en donde las causas o factores contribuyentes aún permanecen (WP/WPI, 1993).
- **Inactivo:** Estado de actividad de un movimiento en masa en el cual la masa de suelo o roca actualmente no presenta movimiento, o que no presenta evidencias de movimientos en el último ciclo estacional (WP/WLI, 1993).
- **Reactivado:** Movimiento en masa que presenta alguna actividad después de haber permanecido estable o sin movimiento por algún periodo de tiempo.

3. ASPECTOS GEOLÓGICOS

La geología del área de estudio se desarrolló teniendo como base el mapa geológico del cuadrángulo de Huari, 19i-2, escala 1:50,000, así como la información contenida en el Boletín N° 60: “Geología de los cuadrángulos de Huari (hojas 19i1, 19i2, 19i3, 19i4) (Cueva & Torres, 2024) y la “Memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Huari (19-i) Escala 1: 100 000” (Valdivia & Mamani, 2003). Esta información se complementó con trabajos de interpretación de imágenes de satélite, vuelos de dron y observaciones en campo.

3.1. Unidades litoestratigráficas

Las unidades litoestratigráficas que afloran en la zona evaluada y alrededores, son principalmente de origen sedimentario, distinguiendo las formaciones Chimú y Santa del Grupo Goyllarisquiza del Cretácico inferior, así como depósitos superficiales (cuaternarios) recientes: coluviales, proluviales y coluvio-deluviales.

3.1.1 Formación Santa (Ki-s)

Esta formación se encuentra conformada por calizas tipo packstone con bioclastos de 15 cm y alto contenido de pelecípodos; también, contiene limoarcillas con delgados niveles de areniscas pardas a negras amarillentas por intemperismo (Cueva & Torres, 2024). Algunas rocas de esta formación fueron arrastradas por movimientos en masa pasados y se han encontrado en el depósito de avalancha ladera abajo.

3.1.2 Formación Chimú (Ki-chi)

Esta formación está compuesta predominantemente por intercalaciones de areniscas de grano fino a medio, con lutitas de color gris violáceo, rojizo y verdoso. Entre las estructuras sedimentarias conocidas se puede distinguir laminaciones oblicuas de bajo ángulo y hacia el tope areniscas cuarzosas de grano fino asociadas a rizaduras de corriente intercaladas con lutitas (Cueva & Torres, 2024).

Hacia el suroeste del sector Ullpi se puede observar esta litología (areniscas cuarzosas de grano medio a fino de color gris claro). Geotécnicamente las rocas presentan una resistencia alta (100-250 Mpa), muy fracturadas (fracturas poco persistentes 3-10m y no persistentes <3m), con espaciamientos entre 0.2 a 0.3 (medianamente separadas) y con aberturas entre algo abiertas (0.1-1.0 mm) a abiertas (1.0- 5.0mm), sin relleno visible. Estas características estructurales permitirían la infiltración natural de agua proveniente de las lluvias y el aporte antrópico, a través de canales de regadío sin revestir. Superficialmente el macizo rocoso se muestra moderadamente meteorizado (figura 6).



Figura 6. Vista de areniscas de grano medio a fino muy fracturado y moderadamente meteorizado, ubicado en las coordenadas UTM 18L 271931E; 8964135 N.

3.2. Depósitos Cuaternarios

3.2.1 Depósito coluviodeluvial (Qh-cd)

Son aquellos depósitos que se encuentran acumulados al pie de laderas, como materiales de escombros, constituidos por bloques de gravas, guijarros con clastos subangulosos a angulosos matriz areno-limosa que han sufrido transporte. Los depósitos de esta unidad son conformados por material proveniente de movimientos de masa antiguos, como los deslizamientos, avalanchas y derrumbes.

El depósito observado en el sector Ullpi, proviene de un antiguo movimiento en masa de tipo avalancha de detritos, constituyendo depósitos superficiales coluvio – deluviales, conformado por clastos de calizas y areniscas, angulosos a subangulosos, heterométricos, con diámetros entre 1 a 80 cm. Su granulometría está representada por bolos (2%), cantos (3%), gravas (10%), gránulos (20%), arenas (15%), en una matriz arena – limo – arcillosa (50%) de media a alta plasticidad; de consistencia densa a medianamente densa, algo húmedo, de textura harinosa. Se distribuyen en la ladera, de forma caótica. SM-SC (SUCS). Ver figura 7.

3.2.2 Depósito coluvial (Qh-cl)

Son depósitos inconsolidados, compuestos por fragmentos de roca angulosos y de tamaños variables, de naturaleza litológica homogénea. Presentan nula o poca consolidación y se encuentran acumulados al pie de taludes escarpados; generalmente corresponde a depósitos de derrumbes y/o caídas de rocas.



Figura 7. Vista del depósito coluviodeluvial conformado por clastos angulosos a subangulosos heterométricos con tamaños que van de 0.01-0.8 m. envueltos en una matriz arcillo-limo-arenosa, el depósito se muestra algo húmedo. Coordenadas UTM 18L 272167E; 8964257N.

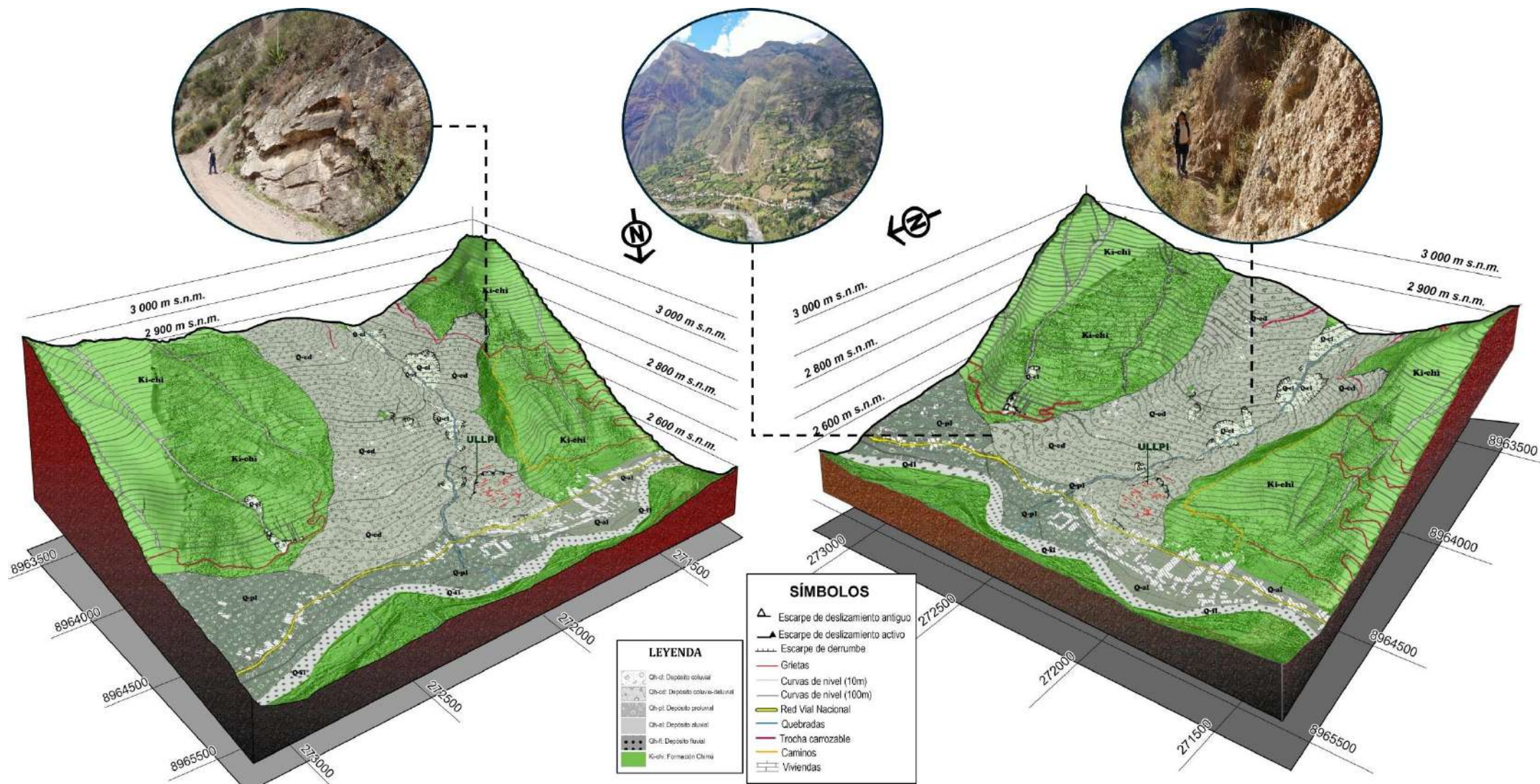


Figura 8. Representación geológica 3D del sector Ullpi y alrededores. Distrito Rahuapampa-Huari

4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Para la caracterización de las unidades geomorfológicas del sector Ullpi y alrededores en el distrito de Rahuapampa, se usó la publicación de Villota (2005), imágenes satelitales e imágenes obtenidas por vuelo de dron. Además, se consideraron criterios de control como: la homogeneidad litológica y la caracterización conceptual en base a los aspectos del relieve en función a su altura relativa y en relación con procesos de erosión, denudación y sedimentación o acumulación; además se usó como referencia el mapa geomorfológico regional a escala 1:250 000 elaborado por Ingemmet.

4.1. Pendiente del terreno

El análisis de la pendiente del terreno es un parámetro importante en la evaluación de procesos por movimientos en masa; ya que actúa como factor condicionante y dinámico en la generación de movimientos en masa. El sector Ullpi presenta un área de terreno con pendientes que varían de inclinación moderada (5°-15°) a fuerte (15°-25°) (figura 9A). La altura en las que se encuentra las viviendas de Ullpi es de 2 560 m s.n.m. (figura 9B).

Tabla 4. Rango de pendientes del terreno

RANGOS DE PENDIENTES		
Pendiente	Rango	Descripción
0°-1°	Llano	Comprende terrenos planos de las zonas de altiplanicie, extremos más distales de abanicos aluviales y torrenciales, bofedales, terrazas, llanuras de inundación fondos de valle y lagunas.
1°a 5°	Inclinación suave	Terrenos planos con ligera inclinación que se distribuyen también a lo largo de fondos de valles, planicies y cimas de lomadas de baja altura, también en terrazas aluviales y planicies.
5°a 15°	Moderado	Laderas con estas inclinaciones se consideran con susceptibilidad moderada a los movimientos en masa de tipo reptación de suelos, flujos de detritos.
15°a 25°	Fuerte	Pendientes que se distribuyen indistintamente en las laderas de las montañas; a su vez, estas inclinaciones condicionan la erosión de laderas en las vertientes o piedemontes, donde se registran procesos de deslizamiento, erosión y derrumbes.
25°a 45°	Muy fuerte	Se encuentran en laderas de colinas y montañas sedimentarias, así como terrazas aluviales, que forman acantilados, vertientes de los valles.
>45°	Muy escarpado	Distribución a lo largo de laderas, cumbres de colinas y montañas sedimentarias, así como acantilados, donde se generaron la mayor cantidad de deslizamientos.

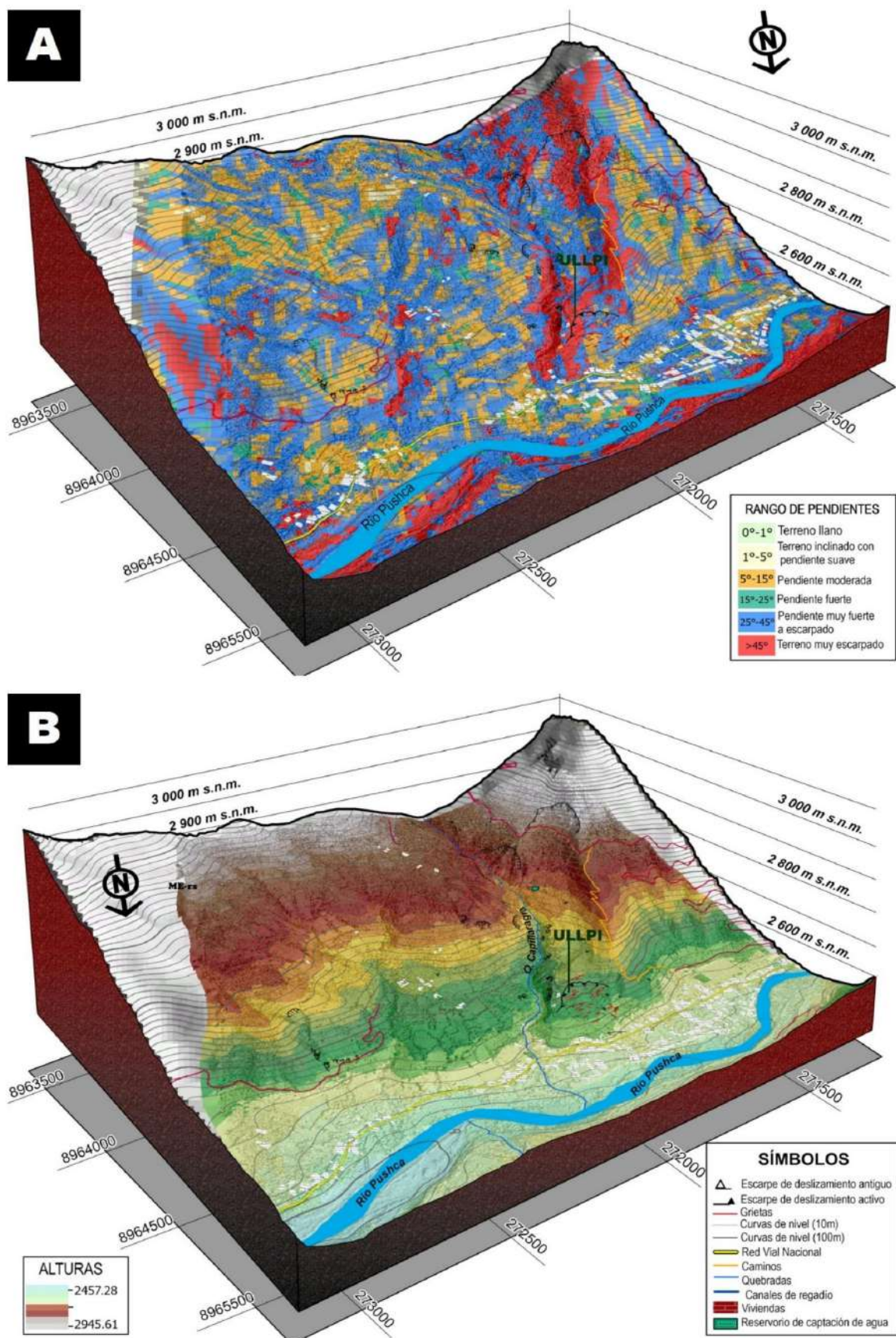


Figura 9. A. Pendientes del terreno y **B.** Elevaciones del sector Ullpi y alrededores, generado en base al modelo de elevación digital, obtenido en base al levantamiento fotogramétrico con dron.

4.2. Índice topográfico de Humedad

El índice topográfico de humedad (TWI) permite identificar los lugares potenciales donde se concentra la humedad o las zonas de acumulación de aguas de escorrentía superficial. La obtención de este indicador fue realizada mediante una secuencia de análisis de modelos digitales de terreno (MDT) de alta resolución y precisión (obtenido de la fotogrametría del dron) y procesados en SAGA GIS. Se puede observar que la acumulación de agua esta influenciado por la pendiente, escorrentía superficial y los regadíos sobre los campos de cultivo cercanos a las viviendas y al área deslizada, saturando el terreno (figura 10A).

Por otro lado, los canales usados para la derivación del agua hacia los cultivos tienen una relación de influencia directa en los procesos de movimientos en masa ya que la infiltración de agua aumenta el grado de saturación del suelo reduciendo su cohesión y fricción interna, esto, a su vez, disminuye el factor de seguridad de las laderas. Por otro lado, el flujo de agua mal controlado provoca erosión y la formación de pequeños canales lo que desestabiliza el área. El riego por inundación, común en canales abiertos contribuye a la saturación del terreno; finalmente, la actividad agrícola cerca de pendientes pronunciadas donde el suelo es fácilmente infiltrable también contribuye a la inestabilidad del terreno; por ende, el mal diseño, mantenimiento o uso inadecuado de estos canales puede inducir o aumentar la frecuencia de movimientos en masa (figura 10B). Por ello, es fundamental el buen manejo del agua de los canales y de los sistemas de riego para mitigar estos riesgos.

4.3. Unidades Geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas registradas en el distrito de Rahuapampa y alrededores comprenden unidades de carácter tectónico denudacional, gravitacional y unidades de carácter fluvial, las cuales se especifican en la tabla 5.

Tabla 5. Unidades geomorfológicas identificadas

Unidades geomorfológicas de carácter tectónico denudacional	
Unidad	Subunidad
Montaña	Montaña estructural en roca sedimentaria (M-rs)
Unidades geomorfológicas de carácter gravitacional	
Unidad	Subunidad
Piedemonte	Piedemonte coluviodeluvial (P-cd)
	Piedemonte aluviotorrencial (P-pral)
vertiente	Vertiente coluvial (V-c)
otros	Cárcava (CR)

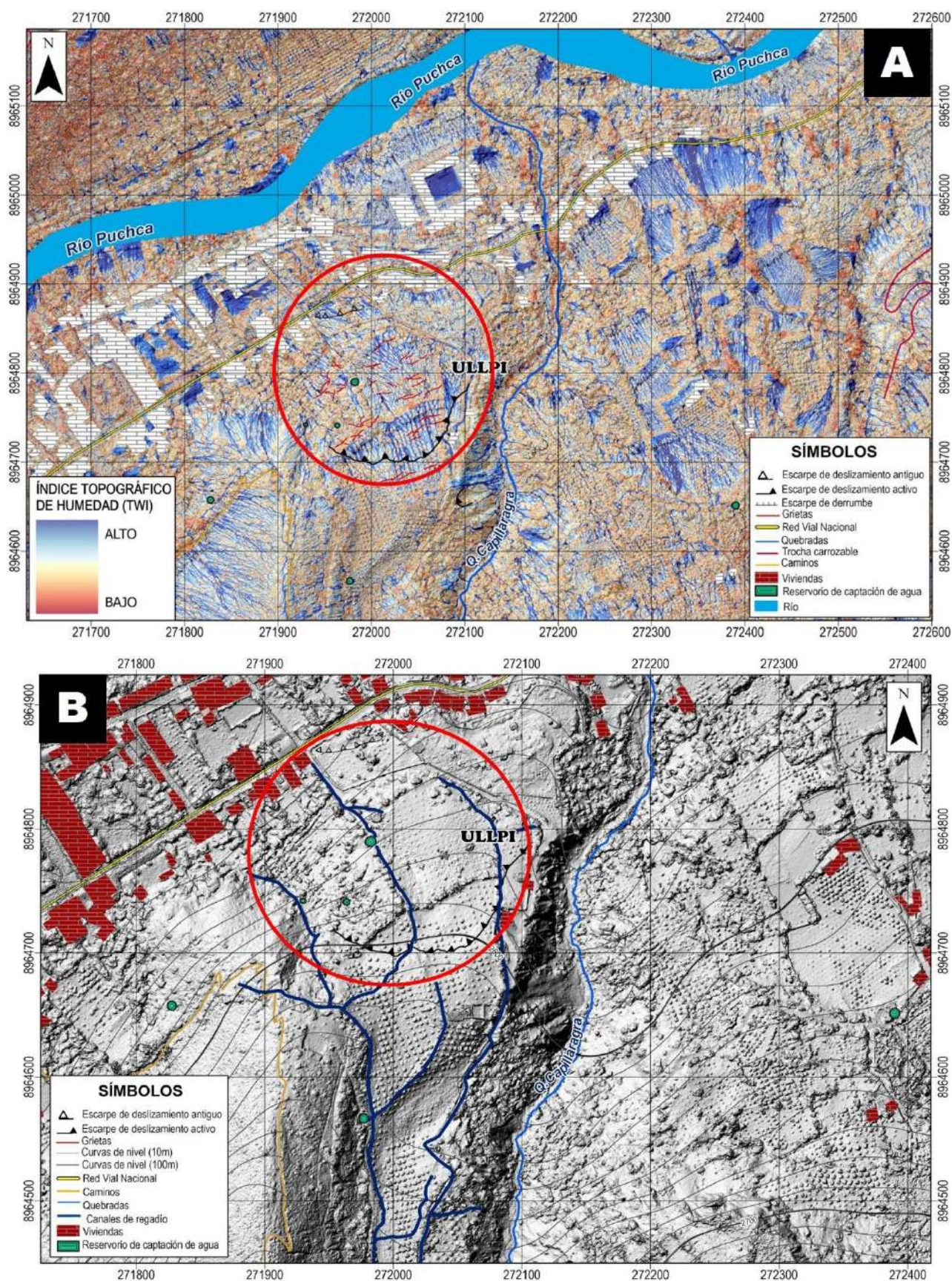


Figura 10. A. Acumulación de agua, nótese la influencia sobre el área deslizada (círculo rojo) y alrededores. Obtenidos a través del procesamiento en SAGA GIS. **B.** Canales y cursos de agua en torno al sector evaluado.

4.3.1. Unidades de carácter tectónico denudacional

Estas unidades se forman con el paso de muchos años por acción del viento, el agua, la lluvia y otros factores van desgastando poco a poco montañas, colinas y otros relieves que se formaron ya sea por movimientos internos de la Tierra (tectónica) o por acumulación de sedimentos. Estos cambios, que dependen también del clima, pueden modificar por completo o en parte el paisaje original, dándole nuevas formas y características a lo largo del tiempo geológico.

Unidad de Montaña

Están representadas por relieves con alturas mayores a los 300 m con respecto al nivel base local; diferenciándose las siguientes subunidades según el tipo de roca que las conforman y los procesos que han originado su forma actual (Villota, 2005).

Subunidad de montaña estructural en roca sedimentaria (M-rs)

Este tipo de geoforma esta caracterizada por una elevación del terreno que se ha formado principalmente por la deformación (plegamiento y/o fallamiento) de capas de rocas sedimentarias. Estas rocas, que originalmente se depositan en capas horizontales (estratos), son sometidas a grandes fuerzas tectónicas (movimientos de las placas terrestres) que las comprimen, pliegan, fracturan y elevan, dando origen a la morfología montañosa. Su asociación litológica en el distrito de Rahuapampa está representada por rocas sedimentarias de la Formación Chimú, Santa y Carhuaz.

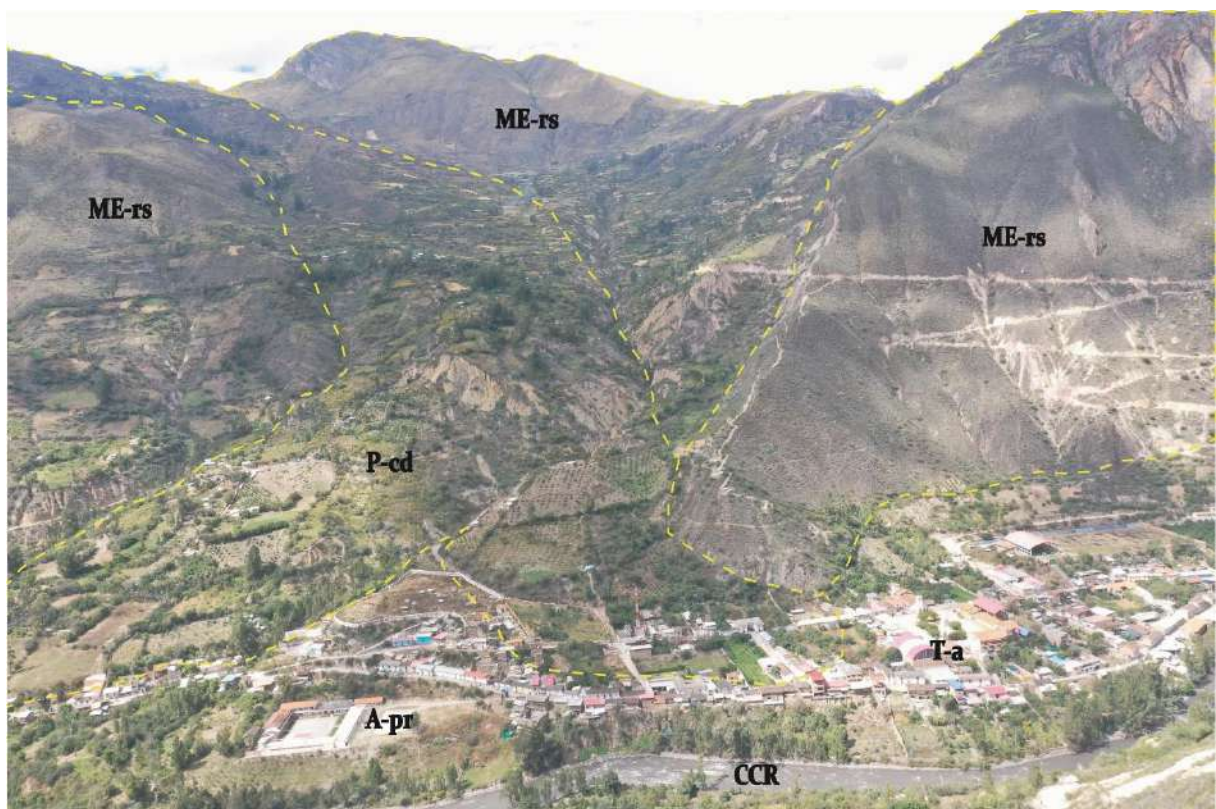


Figura 11. Vista panorámica de las subunidades geomorfológicas que se observan en el C.P. Shoropunta y alrededores: Montaña en roca sedimentaria (M-rs), vertiente coluvial (V-c). Vista hacia el NE.

4.2.2 Unidades de carácter gravitacional

Son el resultado de procesos naturales que “construyen” el relieve, es decir, que van acumulando materiales y elevando el terreno. Esto ocurre gracias a la acción de fuerzas y elementos en movimiento, como el agua de lluvia que corre la superficie, las olas del mar o el viento. Estos agentes transportan arena, piedras y tierra desde zonas más altas, donde el material se desprende por desgaste, y los depositan en lugares más bajos. Con el tiempo, se forman superficies más elevadas transformando el paisaje original.

Unidad de Piedemonte

La Unidad de Piedemonte es una entidad geomorfológica y geológica que se encuentra típicamente en la zona de transición entre una cordillera montañosa y una llanura. Es el área que se sitúa al pie de una cadena montañosa constituidos por bloques, cantos, arenas, limos y arcilla inconsolidados, donde se acumulan sedimentos y material que provienen de la erosión y procesos gravitacionales de las montañas cercanas.

Subunidad de Piedemonte coluvio-deluvial (P-cd)

Son depósitos inconsolidados, localizados en las partes bajas de las laderas de montañas sedimentarias, resultantes de la acumulación de material de origen coluvial y deluvial. Los principales agentes formadores de esta subunidad son los procesos de erosión de suelos, la gravedad, las lluvias, el viento, agua de escorrentía superficial. Son altamente susceptibles a sufrir procesos geodinámicos como deslizamientos y derrumbes. Estas geoformas se encuentran ampliamente desarrolladas en la base de laderas con pendientes predominantes de moderadas a muy fuertes (5° - 45°) y fáciles de remover.

Subunidad de abanico proluvial (A-pr)

Un abanico proluvial es una forma de relieve sedimentario que se forma en regiones donde un curso de agua, como un río o arroyo, sale de un área montañosa o de pendientes pronunciadas y se encuentra con una llanura o valle de menor pendiente. Este cambio brusco en la pendiente reduce la velocidad del flujo de agua, lo que provoca que el material sedimentario transportado (arena, grava, bloques, limos y arcillas) se deposite en forma de un abanico. Un ejemplo de esta subunidad es el abanico formado en la parte baja de la quebrada Capillaragra que desemboca en el río Puchca (figura 12).



Figura 12. Vista del abanico proluvial (A-pr) en la quebrada Capillaragra.

Unidad de Vertiente

Corresponde a la acumulación de material muy heterogéneo, constituido por bloques, cantos, arenas, limos y arcilla inconsolidados, ubicados en las laderas de las cadenas montañosas; estos depósitos suelen ocupar grandes extensiones. Se identificaron las siguientes subunidades:

Subunidad de vertiente coluvial (V-c)

La vertiente coluvial se presenta en las paredes de cárcavas y quebradas donde suelen ocurrir procesos de movimientos en masa tipo derrumbes. Está compuesta por material inconsolidado y en superficie, están formados por la acción de la gravedad y la escorrentía, litológicamente está compuesto por fragmentos de roca sedimentaria de la Formación Chimú. La vegetación es escasa debido a la inestabilidad del suelo y el flujo de agua superficial intensifica la erosión de estas vertientes. Se puede observar en la quebrada Capillaragra ladera arriba, donde se ubican los derrumbes condicionados por las cárcavas.

Subunidad de terraza aluvial (T-al)

Una terraza aluvial es una forma de relieve formada por depósitos sedimentarios de un río o arroyo que han sido abandonados a un nivel más alto que la llanura de inundación actual del curso de agua. Estas terrazas se crean debido a cambios en las condiciones del río, como variaciones en el caudal, el nivel de base, el clima o la actividad tectónica, que provocan la erosión o el abandono de antiguos depósitos aluviales. Se observa principalmente en la margen derecha del río Puchca al oeste de Ullpi colindante con viviendas del distrito de Rahuapampa (figura 14).

Cauce de río (CCR)

El cauce de un río es el canal natural por donde fluye el agua de manera continua o intermitente. Es la vía principal de escurrimiento superficial, moldeada por la acción del agua a lo largo del tiempo, y puede variar en forma, tamaño y dinámica dependiendo del régimen hídrico, el tipo de sustrato, la pendiente y otros factores ambientales. Limitado por dos márgenes que pueden sufrir procesos de erosión, en Rahuapampa fluye el río Puchca.



Figura 13. Vista panorámica de la subunidad geomorfológica Montaña en roca sedimentaria (M-rs), donde se pueden observar distintas inclinaciones (amarillo) alrededor del sector Ullpi.

Cárcavas (CR)

Las cárcavas se presentan en la ladera sur del centro poblado cortando las laderas de montañas y vertientes coluviodeluvial y en ambas márgenes de la quebrada Capillaragra; suelen generar surcos profundos debido al tipo de material y el agua de escorrentía. Estas cárcavas crean una topografía abrupta y altamente irregular, su presencia contribuye a la inestabilidad de la ladera propiciando la generación de derrumbes.

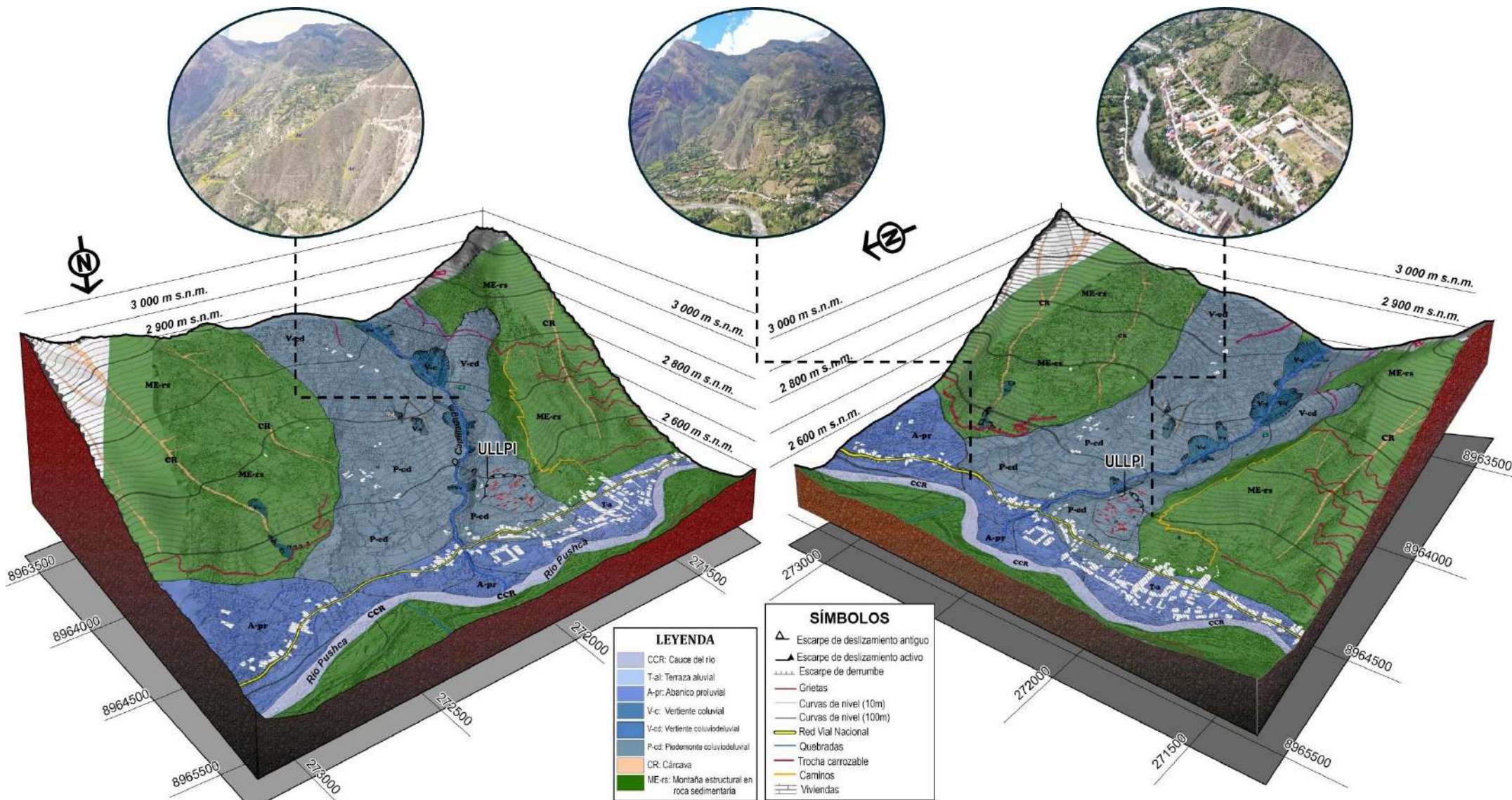


Figura 14. Representación geomorfológica 3D del sector Ullpi y alrededores. Distrito Rahuapampa-Huari.

5. PELIGROS GEOLÓGICOS

Los movimientos en masa son parte de los procesos de denudación que moldean el relieve de la tierra. Su origen obedece a una gran diversidad de procesos geológicos, hidrometeorológicos, químicos y mecánicos que se dan en la corteza terrestre. Se entiende como aquellos movimientos ladera abajo, de materiales rocosos, detritos o tierras por efectos de la gravedad.

El movimiento en masa identificado en el sector Ullpi y que vienen afectando viviendas y terrenos de cultivo, corresponde a un deslizamiento rotacional activo que se ha dado sobre un depósito de avalancha de detritos antiguo; mientras que, hacia el noroeste del sector, principalmente en el curso de la quebrada Capillaragra se presentan derrumbes condicionados por cárcavas que se dan debido a la acción de la gravedad, el agua de escorrentía y las características litológicas (figura 15).

La caracterización de estos eventos se realizó en base a la información obtenida durante el trabajo en campo, a través del cartografiado geológico y geodinámico, basado en la observación y descripción in situ; de igual modo, se tomaron datos con GPS, fotografías a nivel de terreno y fotografías tomadas con dron.

De acuerdo con los trabajos de campo y a las evidencias geomorfológicas que presenta el área de estudio, se interpreta que el terreno sobre el cual se asienta el sector Ullpi está conformado por el depósito de un evento antiguo de considerable magnitud, que corresponden a una avalancha de detritos que descendió desde la parte alta y que ha sido disectado por el curso de agua de la quebrada Capillaragra en el transcurso de miles de años.

Los depósitos de avalanchas de rocas o de detritos, al estar compuestos por una mezcla heterogénea de materiales (bloques, arenas, limos, arcillas), conforman terrenos inestables. Estas áreas presentan una alta susceptibilidad a nuevos movimientos en masa, como deslizamientos, flujos de detritos (huaicos), derrumbes, reptación de suelos y otros eventos exógenos, especialmente si son “detonados” por factores como lluvias intensas y/o prolongadas, actividad sísmica o intervención humana (sembríos).

Estos depósitos, por su naturaleza suelta y poco consolidada, favorecen la acumulación de agua y la erosión (cárcavas). Esta última, en particular en zonas de pendiente media a alta.

Poblados que se desarrollan sobre antiguos depósitos de avalancha, suelen estar expuestos a un riesgo por peligros geológicos alto y sufrir deslizamientos, derrumbes, entre otros; lo que implica peligro para la infraestructura y la vida humana (Gómez et al.).

Los efectos del agua, proveniente de la infiltración de lluvias, manantiales, bofedales, regadío inadecuado, canales, reservorios, tanques de agua potable en mal estado, entre otros ubicadas en la parte alta de las laderas puede incurrir en infiltración localizada, lo que influye en la incidencia del movimientos en masa. Cuando el régimen hídrico del suelo se ve alterado de forma significativa por irrigación, remoción de la cobertura vegetal o inundaciones parciales puede desencadenarse la inestabilidad de los taludes y laderaas (Richards, 1985).

El agua ejerce presión de poros sobre las partículas del suelo, lo que reduce la presión efectiva y, en consecuencia, la resistencia al corte. Esta presión es mayor en el interior del talud y menor cerca de la superficie. Por otro lado, cuando el suelo se satura, disminuyen las tensiones capilares, lo que conlleva una pérdida adicional de resistencia.

Mas aún la presencia de humedad incrementa la densidad y el peso de los materiales, lo cual eleva los esfuerzos cortantes y reduce el factor de seguridad de la ladera. Si existe un gradiente hidráulico interno elevado, puede generarse el arrastre interno de partículas finas, formando pequeños conductos que, al ampliarse, contribuyen a la desestabilización de la ladera o talud.

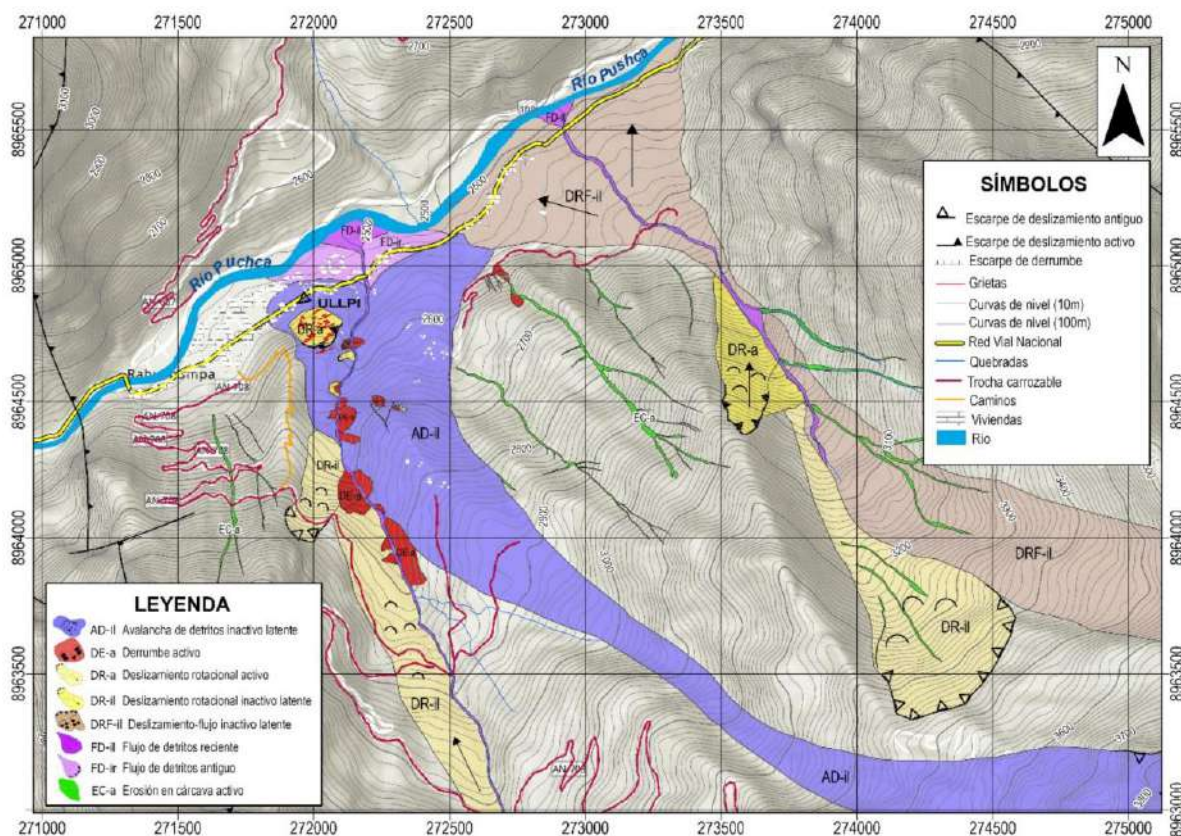


Figura 15. Cartografía de peligros geológicos en el área de estudio.

5.1 Deslizamiento rotacional activo (DR-a) Sector Ullpi

En este sector se ha identificado un deslizamiento activo que, según información proporcionada por representantes de la Municipalidad Distrital de Rahuapampa, inició el día 12 de mayo del 2025 con la aparición de grietas visibles y pequeñas a raíz de la abundante infiltración de agua que se tiene en el sector. Posterior a ello, el día miércoles 14 se incrementó el número de grietas en forma retrogresiva y finalmente el día jueves 15 de mayo se formó el escarpe de deslizamiento con un movimiento del terreno ladera abajo en dirección NNO.

El escarpe presenta un estado de movimiento activo de una longitud $\approx 214\text{m}$. con un ancho promedio de la masa desplazada de 150m ., un desnivel vertical que varía entre 0.25m (272068E ; 8964744N) y 2.0m (272045E ; 8964707N) y un desnivel horizontal que varía entre 0.30m y 0.50m . La forma de la superficie de rotura es semicircular continua con segmentos irregulares, dirección de movimiento $\text{N } 255^\circ$ y la superficie deslizada o afectada alcanza aproximadamente a 02 hectáreas ($\approx 20\,047\text{ m}^2$) (figura 16 y 17).

La masa deslizada se movilizó sobre una superficie de falla aparentemente rotacional, cuyo vector de desplazamiento presenta una dirección preferente al noroeste (hacia el poblado de Rahuapampa), sobre un terreno inclinado con 30° de pendiente.

Este deslizamiento presenta grietas tensionales en el terreno cuyas longitudes varían entre 0.05m y 1.6m y el ancho de separación entre 0.03m y 0.25 m; mientras que las profundidades visibles se encuentran entre 0.10m y 0.50m (figura 18), los cuales se encuentran condicionados principalmente por la sobresaturación del suelo (presencia de aguas superficiales y subterráneas), la fuerte pendiente del terreno (25°- 45°) y factores antrópicos como el mal manejo del agua de escorrentía y el inadecuado sistema de riego.

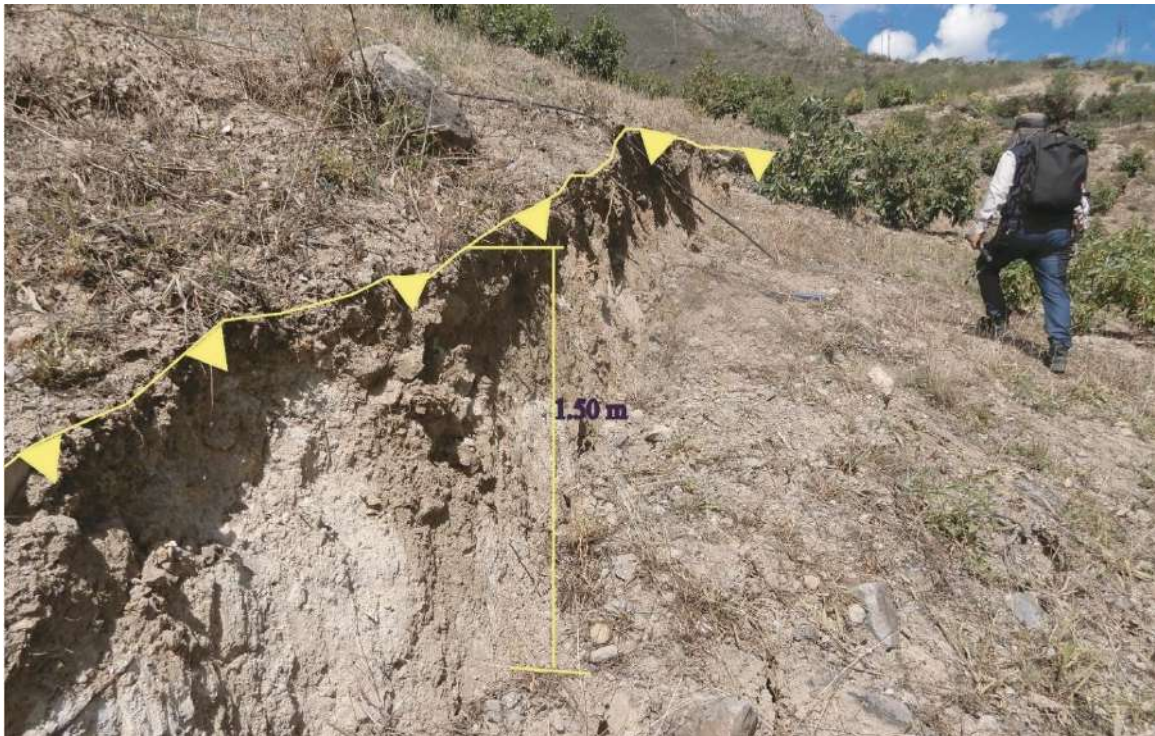


Figura 16. Escarpe de deslizamiento en el sector Ullpi, ocurrió el jueves 15 de mayo 2025. Coordenadas UTM 272045E; 8964705N.



Figura 17. Vista aérea tomada con dron del deslizamiento rotacional activo. La masa se ha desplazado ladera abajo. De continuar el movimiento podría alcanzar las viviendas de Rahuapampa.



Figura 18. Vista de grietas longitudinales y transversales que presentan un ancho que varían entre 0.03m y 0.25m mientras que su profundidad varia de 0.10m y 0.50m.

5.2 Derrumbe activo (DE-a)

Hacia el sureste del sector evaluado se han identificado procesos de derrumbes en ambas márgenes de la quebrada Capillaragra, con longitudes variables que van de 50m a 120m de ancho de base; con zonas de arranque irregulares que van de 20 m a 100 m que no han tenido mayor afectación sobre viviendas o infraestructura; sin embargo, el material coluvial cae sobre el cauce y las márgenes de la quebrada, acumulándose, lo que podría ser arrastrado en forma de flujo (huaico) hacia las viviendas de Rahuapampa ladera abajo (figura 19).

Los derrumbes observados en la parte media alta de la quebrada Capillaragra son condicionadas por erosiones de laderas como surcos y cárcavas, las cuales son “incisiones” creados por la escorrentía relativamente constante del agua superficial (lluvias o “fugas” de canales o tuberías), que profundizan y amplían la erosión del suelo. Esta erosión crea taludes o pendientes subverticales que son geomorfológicamente susceptibles al colapso por derrumbe.

5.3 Erosión en cárcava activa (EC-a)

La formación de cárcavas implica la pérdida significativa de suelo o material superficial, dejando expuestas capas menos consolidadas o con fracturas, lo que favorece la inestabilidad. Las pendientes alrededor o dentro de las cárcavas se vuelven muy escarpadas ($>45^\circ$) y pueden desarrollar escarpes que facilitan el desprendimiento de bloques o masas del terreno. En Ullpi y el distrito de Rahuapampa estas cárcavas condicionan derrumbes, aumentando su velocidad de avance en época de precipitaciones intensas, el agua aumenta la presión interna y reduce la cohesión, acelerando la erosión y facilitando la ruptura de taludes.



Figura 19. Derrumbes activos condicionados por la erosión en cárcavas. En líneas amarillas se puede distinguir los distintos procesos de derrumbes y en líneas verdes la erosión en cárcavas.

5.4 Afectaciones en el sector Ullpi

Para poder comprender mejor el estado de afectación del sector Ullpi es necesario conocer el entorno geológico y factores antrópicos que vienen influenciando en los procesos de movimientos en masa como el deslizamiento suscitado el día 15 de mayo del 2025 y motivo de la inspección técnica.

En el sector Charcán se ha construido el reservorio “Huacapachimin” (272306E; 8963586N) de captación de agua de 10m de largo por 7 m de ancho que capta el agua de escorrentía superficial y subterránea por medio de tubos de drenajes perforados, este sector es abastecido por esta agua tanto para consumo como para ser utilizado en el riego de campos de cultivos (figura 20). En la actualidad se puede observar filtraciones de agua al terreno por un lado de la tubería.



Figura 20. Reservorio de agua. Coordenadas UTM 272306E; 8963586N

Ladera abajo del reservorio se observa un canal de regadío sin revestimiento (272292E; 8963576N), de 0.45 m de ancho y profundidad promedio de 50 cm, se observa un volumen constante de agua, el cual, debido a las características ya descritas del suelo, ocasiona una infiltración alta y constante, lo que puede aumentar la erosión e inestabilidad del terreno o ladera (figura 21).



Figura 21. A. Canal principal sin revestimiento, se observa humedad en el camino **B.** Terreno con alto contenido de humedad.

En el punto (272044E; 8964261N m) se tiene un reservorio de agua (en el cuerpo de un deslizamiento antiguo) que no se encontró en funcionamiento (figura 22). Los representantes mencionan que su cierre se dio seis días antes de la fecha de evaluación con la finalidad de evitar mayor infiltración y corroborar la influencia de este sobre el evento suscitado ladera abajo (deslizamiento en Ullpi); este era utilizado para propósitos de regadío a diferentes campos de cultivo por inundación y por un periodo de cinco horas diarias. Desde este reservorio se tiene un canal sin revestimiento y las tuberías tiene un tiempo de uso de diez años.



Figura 22. A. Reservorio de agua con fines de regadío. B. El reservorio se ha construido en el cuerpo de un deslizamiento antiguo.

A cien metros del punto anterior, en dirección sureste en el punto (272147E; 8964201N m) se observa una tubería de HDPE con puente aéreo en la margen izquierda de la quebrada Capillaragra, esta captación de agua abastece zonas de cultivo privadas y de uso municipal (figura 22A).

Hacia la margen derecha de la quebrada Capillaragra se observa un curso de agua (apareció en octubre 2024) generado por riego que desciende ladera abajo, este curso tiene un ancho de 0.15 - 0.20 m y por el cual fluye el agua de forma continua que desciende desde el sector Capillapampa. Se cambió su curso natural debido a la afectación sobre una vivienda (figura 23B y 23C). Asimismo, se observa que el terreno está siendo erosionado producto de los procesos descritos.



Figura 23. A. Canal con puente aéreo. B. Curso de agua reciente. C. Vivienda afectada por la filtración de agua.

Ladera abajo en la margen derecha de la quebrada Capillaragra, en el punto (272151E; 8964347N), se registra un derrumbe activo reciente, condicionado por el tipo de suelo, la pendiente y el agua de escorrentía superficial que ha erosionado el terreno, con una longitud de arranque de $\approx 2.5\text{m}$ y una longitud de $\approx 50\text{m}$ de forma semicircular y con 190 m de longitud hasta su base (a 3m del cauce de la quebrada). Ver figura 24A.

Se ubicó un manantial (272000E; 8964465N), de $\approx 1.5\text{ m}$ de diámetro y de la cual se realizaba captación de agua hacia un reservorio desde el 2021, sin embargo, el agua dejó de fluir, según representantes del distrito, desde el 20 de mayo del 2025. Este fenómeno puede deberse a razones naturales (cambio en la estructura subterránea por la dinámica local, la erosión interna puede crear nuevos caminos desviando obstáculos acumulados, cambios en el nivel freático producto de sequías y lluvias intensas, las caídas de rocas, derrumbes y deslizamientos pueden bloquear el curso original, forzando al agua a buscar una nueva ruta); como inducidas por la actividad humana (construcción, extracción excesiva o actividades agrícolas).

En el punto (272006E; 8964379N m) ladera abajo, continúa el curso del canal principal no revestido que proviene desde la captación (ladera arriba); en este punto con un ancho de entre 0.30m y 0.40m y 0.50m de profundidad, el canal se divide mediante un acceso con llave que lo desvía ladera abajo hacia terrenos de cultivo y la zona afectada, en su recorrido se observan tuberías de HDPE, usados para la conducción del agua, desde el reservorio (forma circular, de $\approx 4\text{m}$ de radio que muestra humedad en su base) hacia las zonas de cultivo. A la fecha de evaluación se encuentra cerrado temporalmente para corroborar la infiltración de agua como causa de la inestabilidad del suelo. El agua continúa su recorrido y discurre por el borde de la montaña, no se descarta infiltración hacia el sector Ullpi ya que su recorrido colinda con la zona afectada (figura 24B y 24C).

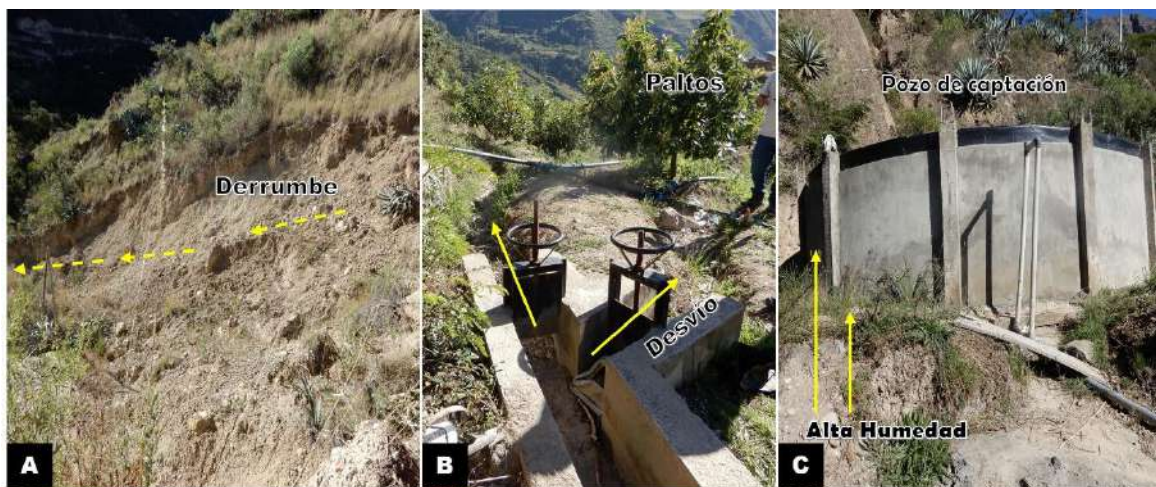


Figura 24. Vista de: **A.** Derrumbe en margen derecha de la quebrada Capillaragra. **B.** Desvío del curso de agua hacia los cultivos. **C.** Reservorio de agua.

Ladera abajo en la margen izquierda de la quebrada a 90 m de Ullpi pobladores afirman presencia de grietas de ancho 0.12m que actualmente se muestran cubiertas por la vegetación (figura 25A). Desde este punto se puede visualizar las erosiones de ladera en ambas márgenes de la quebrada las cuales se encuentran condicionando derrumbes (figura 25B). Estos eventos son indicadores de la actividad geodinámica activa del entorno.

El día 10 de abril del 2025, en el punto (272084E 8964652N), se generó un deslizamiento rotacional en la margen izquierda de la quebrada. El escarpe presenta una longitud de 18m y un desnivel vertical de 10.5m, el material llegó hasta el cauce de la quebrada, afectó el camino carrozable (quedó inhabilitado), poste eléctrico y tuberías de agua. Además, se observan filtraciones de agua desde el pie del deslizamiento hacia la quebrada (figura 25C).

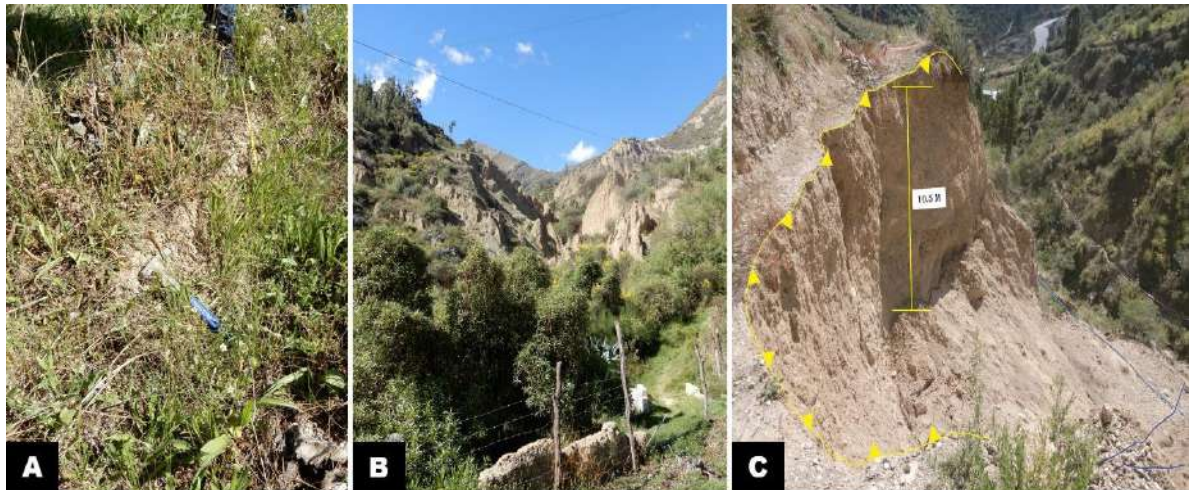


Figura 25. A. Grietas cubiertas por vegetación. B. Vista panorámica de la erosión en cárcavas. C. Deslizamiento reciente que afectó la vía carrozable.

Siguiendo el curso natural de agua y las captaciones para transporte y riego, se presenta un reservorio de captación de agua en el punto (272025E; 8964702N), en cuya base estructural se ha erosionado el terreno formando una cárcava cercana al escarpe de deslizamiento (figura 26A), el reservorio tiene forma rectangular con ancho de 2m y largo de 3m, se observa afectada; pasan por este punto tuberías de captación laderas abajo con fines de riego.

El canal principal continúa ladera abajo pero el agua se perdió en el punto (271996E; 8964682N), probablemente por una infiltración total que duró dos días, posterior a ello se cerraron los canales de riego los días lunes 12 y martes 13 a fin de evitar mayor tasa de infiltración y afectación del área, ya que previamente se observaron la aparición de grietas. A diez metros de la escarpa principal, dos viviendas (las únicas del sector según información de los representantes distritales) y que albergan un total de 8 personas. Una de las viviendas (272087E; 8964735N) ha presentado agrietamientos en su estructura y el suelo (figura 26C).

En la zona del deslizamiento se ha identificado un pozo artesanal (272033E; 8964754N m), construido sin revestimiento estructural ni sistemas de impermeabilización, destinado a la captación de agua para uso agrícola. Este pozo se utiliza principalmente para abastecer un sistema de riego por inundación y derivaciones con mangueras (figura 28A). El riego por inundación ha generado la formación de canales naturales en el terreno, producto de la erosión causada por la escorrentía del agua.



Figura 26. A. Reservorio afectado, se observan grietas en su base. B. Grieta paralela al escarpe principal. C. Grietas en el suelo de vivienda.

En el punto (271976E; 8964793N), se ha construido el reservorio principal de 8m de radio y 2.90 m de altura, el cual capta agua proveniente de los sectores de Apocro y Pucara. Según manifestaciones de pobladores en ocasiones ha sufrido desbordes durante periodos de 15 min. El reservorio, ubicado en el cuerpo de la masa deslizada, se observa con evidentes signos de daño estructural (grietas en piso, paredes y el en exterior) (figura 27). A 20m del reservorio se observa un ojo de agua en forma ovalada de 1.5m por 1m, el cual mantiene su nivel de agua a pesar del cierre temporal del canal principal lo que indica un punto de descarga de agua permanente, resultado visible del flujo continuo de agua que se infiltra y se desplaza a través de los medios porosos o fracturados del terreno hasta emerger naturalmente (figura 28B).



Figura 27. Reservorio principal afectado, se observan grietas en toda su estructura.

En el pie del deslizamiento (parte baja donde se acumula el material desplazado) se observa flujo de agua que proviene de las filtraciones del suelo en cuatro ramas de flujo constante que se unen cuesta abajo. La masa ha descendido un promedio de 2m sobre la vía vecinal que ha sufrido la afectación de ≈ 55 metros lineales, quedando esta vía inhabilitada temporalmente (figura 29).

A 30m del pie del deslizamiento se evidencia de escarpa antigua (271966E; 8964865N) reforestada de 1.75 m de escarpe de forma semicircular que indica un movimiento antiguo (fotografía 1). Asimismo, se observa otro pozo de captación de agua en el punto (271959E; 8964738N), este se llena a partir de manantiales mediante drenes de manantial. El pozo ha disminuido el volumen de agua captado a partir del cierre del reservorio principal y clausura del riego temporal (fotografía 2).



Figura 28. A. Pozo artesanal usado para riego. B. Ojo de agua que mantiene constante su nivel de agua.



Fotografía 1. Escarpa antigua, se observa reforestado con un desnivel vertical de 1.75m.



Figura 29. Pie de la masa desplazada que descendió 2m afectando de la vía vecinal, se observa gran contenido de humedad.



Fotografía 2. Reservorio de captación que recoge agua del subsuelo mediante tuberías de HDPE.

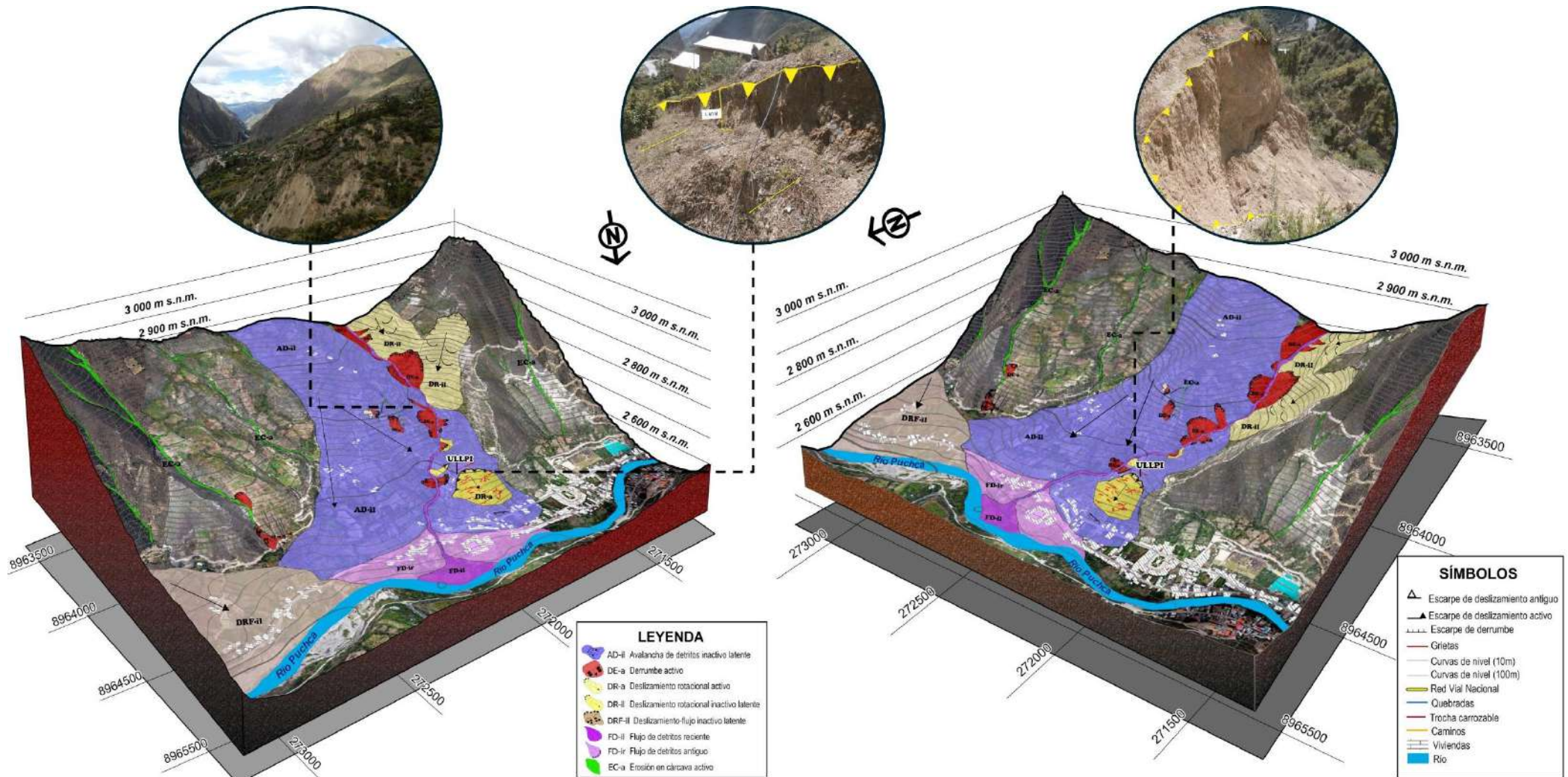


Figura 30. Representación 3D de los peligros geológicos que ocurren en el sector Ullpi y alrededores. Rahuapampa-Huánuco.

5.5 Factores condicionantes

Factor Condicionante	Descripción	Efecto sobre el área de inspección
Características geológicas	Litología y naturaleza del suelo: La litología, el tipo de suelo y su origen, así como sus características de permeabilidad determina la capacidad de absorción del agua.	El depósito antiguo de una avalancha de detritos, poco consolidado de tipo coluvio-deluvial conformado por clastos angulosos a subangulosos heterométricos de 0.01m - 0.8m de diámetro envueltos en una matriz arcillo-limosa-arenosa, favorecen la infiltración de agua condicionando la inestabilidad del terreno.
Características geomorfológicas	Geoformas: Las laderas de montañas, vertientes y piedemontes, favorecen la ocurrencia de movimientos en masa.	Las geoformas observadas en las laderas de la quebrada como las vertientes coluviales, coluviodeluviales, debido a su naturaleza y origen, favorecen el desarrollo de nuevos procesos que generan inestabilidad y aumentan el material sobre el cauce de la quebrada.
	Pendiente del terreno: La inclinación del terreno influye a la formación de movimientos en masa, debido a la acción directa de la gravedad.	Las pendientes fuertes a muy fuertes del terreno en el sector Ullpi (15°-25°) y de las laderas de las montañas influyen en la susceptibilidad de procesos gravitacionales como deslizamientos, derrumbes y flujos. Asimismo, influye en la velocidad con la cual el material suele desplazarse.

5.6 Factores desencadenantes

Factor Desencadenante	Descripción	Efecto sobre el área de inspección
Precipitaciones pluviales	-Lluvias intensas y/o prolongadas. En un corto periodo de tiempo pueden detonar un movimiento en masa.	Las precipitaciones abundantes y de alta intensidad, son el principal detonante crean las condiciones necesarias de inestabilidad, saturación y aumento del peso de la masa inestable, generado así, derrumbes, deslizamientos y flujos.
Antrópico	-Actividades antrópicas: La alteración de la naturaleza del suelo por el hombre favorecen la ocurrencia de movimientos en masa	El uso inadecuado de las laderas para los sembríos de paltos; la presencia de reservorios (muchos de ellos en mal estado) que incrementan el peso en la ladera; el uso inconveniente de los canales de regadío (sin revestimiento), la falta de mantenimiento de estos, y el riego por inundación para los cultivos de palto, saturan constantemente el terreno favoreciendo los procesos de movimientos en masa.
Sismos	-Sismos: La aceleración del terreno podría desestabilizar el área.	La ocurrencia de sismos podría ser determinante para la ocurrencia de movimientos en masa como derrumbes o deslizamientos si los condicionantes han desestabilizado el entorno. De haber masas inestables estos fácilmente podrían ser removidos a consecuencia de un movimiento.

6. CONCLUSIONES

En base al análisis de información geológica, geomorfológica y geodinámica de la zona de estudio, así como a los trabajos de evaluación de peligros geológicos, de tipo movimientos en masa, realizado en campo, se emiten las siguientes conclusiones:

- a) Geológicamente, el sector Ullpi, se asienta sobre una ladera formada por un antiguo movimiento en masa de tipo avalancha de detritos, constituyendo depósitos superficiales coluvio – deluviales, conformado por clastos de calizas y areniscas, angulosos a subangulosos, heterométricos, con diámetros entre 1 a 80 cm. Su granulometría está representada por bolos (2%), cantos (3%) y gravas (10%), gránulos (20%), arenas (15%), en una matriz arena – limo – arcillosa (50%) de media a alta plasticidad, de consistencia densa a medianamente densa, algo húmedo, de textura harinosa. Se distribuyen, en la ladera, de forma caótica. SM-SC (SUCS).
- b) Geomorfológicamente el sector Ullpi se ubica en un piedemonte coluvio-deluvial, rodeado por montañas en roca sedimentaria, cuyas laderas tienen una variación de pendiente que varía de fuerte a muy escarpado ($>25^\circ$). Alrededor del sector se presentan, además, las geoformas: Vertiente coluvial, abanico proluvial y cárcavas.
- c) El deslizamiento de Ullpi se desarrolló en tres días del 12 al 15 con la formación inicial de grietas hasta la formación del escarpe principal, es de tipo rotacional retrogresivo con un desnivel horizontal que varía entre 0.30 y 0.50 y un desnivel vertical que varía entre 0.25 y 2.0m. La forma de la superficie de rotura es semicircular continua con segmentos irregulares y con dirección de movimiento preferentemente hacia el noroeste sobre una superficie de 20 047m².
- d) La presencia de canales de riego sin revestimiento, reservorios artesanales, reservorios de concreto dañados y el riego por inundación que se han instaurado desde la parte alta, han favorecido la infiltración de agua en el subsuelo, lo que ha contribuido directamente a la sobresaturación de este y a la activación del deslizamiento ocurrido en el sector.
- e) Los factores condicionantes para la ocurrencia de peligros geológicos por movimientos en masa en la zona evaluación son: las características ingeniero - geológicas del depósito de tipo coluvio-deluvial con clastos heterométricos que favorecen la infiltración de agua y las pendientes fuertes a muy fuertes (15° - 45°), esto favorece los movimientos en masa por acción de la gravedad.
- f) Los factores desencadenantes para la ocurrencia del deslizamiento en Ullpi se atribuyen principalmente a las precipitaciones pluviales intensas y/o excepcionales y a la actividad antrópica debido al riego por inundación utilizado en los cultivos, lo que aumenta las filtraciones de agua que saturan el terreno incrementando su inestabilidad. De igual forma los movimientos sísmicos podrían desencadenar un nuevo evento debido a las condiciones de inestabilidad del sector.
- g) Por las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas, el área evaluada del sector Ullpi es considerado como zona de **alto peligro** ante la ocurrencia de movimientos en masa de tipo deslizamientos y asentamientos, siendo el principal factor detonante las filtraciones de agua y saturación del terreno producto de las lluvias intensas y el sistema de riego no controlado.

7. RECOMENDACIONES

En base a la evaluación de peligros geológicos realizada en el presente informe, se brindan las siguientes recomendaciones:

- a) Reubicar el reservorio de agua potable principal, ya que su estructura actualmente se encuentra comprometida por el deslizamiento.
- b) En el área afectada, para prevenir que el deslizamiento afecte a la población asentada ladera abajo (también el Cementerio), implementar redes de drenaje superficial transversales y longitudinales que permitan una evacuación controlada del agua de lluvia y las filtraciones de los canales de regadío, evitando la acumulación de agua, en áreas susceptibles a movimientos en masa; esto se debe complementar con el revestimiento de los canales de riego realizando mantenimientos periódicos para, de esta manera, controlar la infiltración y saturación del terreno.
- c) De lo anterior, no realizar prácticas agrícolas dentro de los terrenos afectados por el deslizamiento, ya que pueden comprometer la seguridad física de las viviendas situadas ladera abajo y al cementerio. Se recomienda estabilizar la ladera con plantas nativas (molle, tara, entre otros).
- d) Evitar el riego de cultivos por inundación en las áreas que evidencian agrietamientos y evidencias de movimiento del terreno en los terrenos cercanos al cuerpo del deslizamiento, principalmente en la parte alta. Considerar en estos terrenos el cambio del tipo de riego por un sistema tecnificado.
- e) El cultivo de paltas en laderas, debe realizarse considerando lo siguiente: a) se debe realizar en laderas estables, b) para ello se tienen que ejecutar estudios de estabilidad de laderas realizado por profesionales competentes, c) en las laderas estables identificadas por el estudio previo, se tiene que realizar el tratamiento adecuado para el sembrío: banquetas, riego tecnificado (goteo y/o aspersión), drenajes y monitoreo permanente de la estabilidad de la ladera (asesorarse con especialistas del Ministerio de Agricultura). Ver Anexo 1
- f) Para un drenaje más efectivo, realizar:
 - Construir zanjias de captación, para drenar las aguas de escorrentía desde las partes altas hacia quebradas cercanas, de esta manera se evitaría que el agua siga filtrando ladera abajo. Este trabajo debe ser realizado por especialistas.
 - Realizar la captación y la derivación de las aguas de manantiales que se encuentran dentro y cerca del deslizamiento; estas aguas deberán ser conducidas por medio de canales revestidos hacia cauces naturales ubicadas lejos de las zonas inestables.
- g) Realizar actividades de sensibilización y concientización dirigidas a la población de Rahupampa, principalmente a los dueños de las áreas de cultivos, con el fin de informarles sobre los peligros geológicos por movimientos en masa a los que se encuentran expuestos y sobre cómo las actividades de riego influyen de forma sustancial sobre esto, de esta manera contribuir con la preparación del poblado en las modernas técnicas agrícolas para el sembrío de paltos y otros y estar preparados ante nuevos peligros por movimientos en masa.

8. BIBLIOGRAFÍA

Cruden, D.M. & Varnes, D.J. (1996). Landslides Types and Processes in Turner, A.K and Schuster, R.L. Editores (1996). Landslides Investigation and Mitigation, Special Report 247, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 672 p.

Cueva, E. & Torres, D. (2024) - *Geología de los cuadrángulos de Huari (hojas 19i1, 19i2, 19i3, 19i4) y Singa (hojas 19j3, 19j4)*. Lima: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, 213 p. INGEMMET, Boletín Serie L: Actualización Carta Geológica Nacional Escala 1: 50 000, 56.

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2017) – Directorio nacional de Centros Poblados. Censos Nacionales 2017: XII de Población; VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. (Consulta: noviembre 2021). Disponible en: <http://sige.inei.gob.pe/test/atlas/>

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016) - Decreto supremo N° 003-2016-VIVIENDA: Decreto supremo que modifica la norma técnica E.030 “diseño sismoresistente” del reglamento nacional de edificaciones, aprobado por decreto supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada con decreto supremo N° 002-2014-VIVIENDA. El peruano, Separata especial, 24 enero 2016, 32 p.

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

Senamhi. (2020). Climas del Perú - Mapa de Clasificación Climática Nacional. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>.

Wilson, J.; Reyes, L. y Garayar, J. (1995). Geología de los cuadrángulos de Pallasca, Tayabamba, Corongo, Pomabamba, Carhuaz y Huari”. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 60, 79 p

Villota, H. (2005). Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de Tierras (2a ed.). Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

ANEXOS

ANEXO 1: CULTIVO DE PALTOS EN LADERAS

El cultivo de paltos en laderas representa una técnica agrícola innovadora que aprovecha climas y terrenos especiales para maximizar la producción. Esta práctica, permite reducir las heladas y mejorar la floración en pendientes cálidas.

DESVENTAJAS:

Esta actividad, realizada sin acompañamiento técnico, principalmente en temas de estabilidad de taludes, puede acarrear enormes pérdidas a los propietarios. Hay que tener en cuenta que las laderas en los Andes, por su composición, morfología y pendiente, son susceptibles a los movientes en masa como: deslizamientos, derrumbes, caídas de rocas, reptación de suelos; así como la erosión de laderas (cárcavas y surcos). Por esta razón, el paso previo para la utilización de las laderas en el sembrío de paltos es la realización de estudios de estabilidad de laderas e hidrogeología (drenaje natural) realizada por especialistas. Luego viene la asistencia técnica, agrícola, para la implementación de estos cultivos.

Se advierten riesgos por la expansión rápida sin planificación: movimientos en masa, erosión, agotamiento de acuíferos (agua para el regadío) y aparición de plagas en microcuencas locales.

La pendiente aparte de complicar significativamente las labores agrícolas (la poda y cosecha deben realizarse manualmente o con equipamiento especial, aumentando los costos operacionales del cultivo), también es un factor desestabilizante de las laderas.

NOTA: La técnica de utilizar las laderas para el sembrío de paltos, se realiza principalmente en suelos áridos (costa), implementando el riego tecnificado (aspersión o goteo).

VENTAJAS (si se ubican e implementan adecuadamente los sembríos de paltos):

Menor riesgo de heladas en paltos en laderas: Las pendientes cálidas favorecen significativamente la floración y reducen el riesgo de heladas para el aguacate. Este factor permite un cuajado más eficiente de frutos en zonas tradicionalmente frías, donde el cultivo plano sería inviable. La inclinación del terreno facilita el drenaje del aire frío, creando microclimas más favorables para el desarrollo del cultivo.

Mejor drenaje de suelos para paltos en laderas: Los suelos de cerros suelen drenar de manera excepcional (no todos), característica ideal para el palto, ya que es un árbol extremadamente sensible al encharcamiento.

Mayor exposición solar en cultivos de paltos en laderas: La inclinación hacia el sol garantiza mayor irradiación durante el día y adelanta considerablemente la maduración de la fruta. Esta ventaja puede permitir cosechas anticipadas en la temporada, resultando en mejores precios de mercado y mayor competitividad comercial.

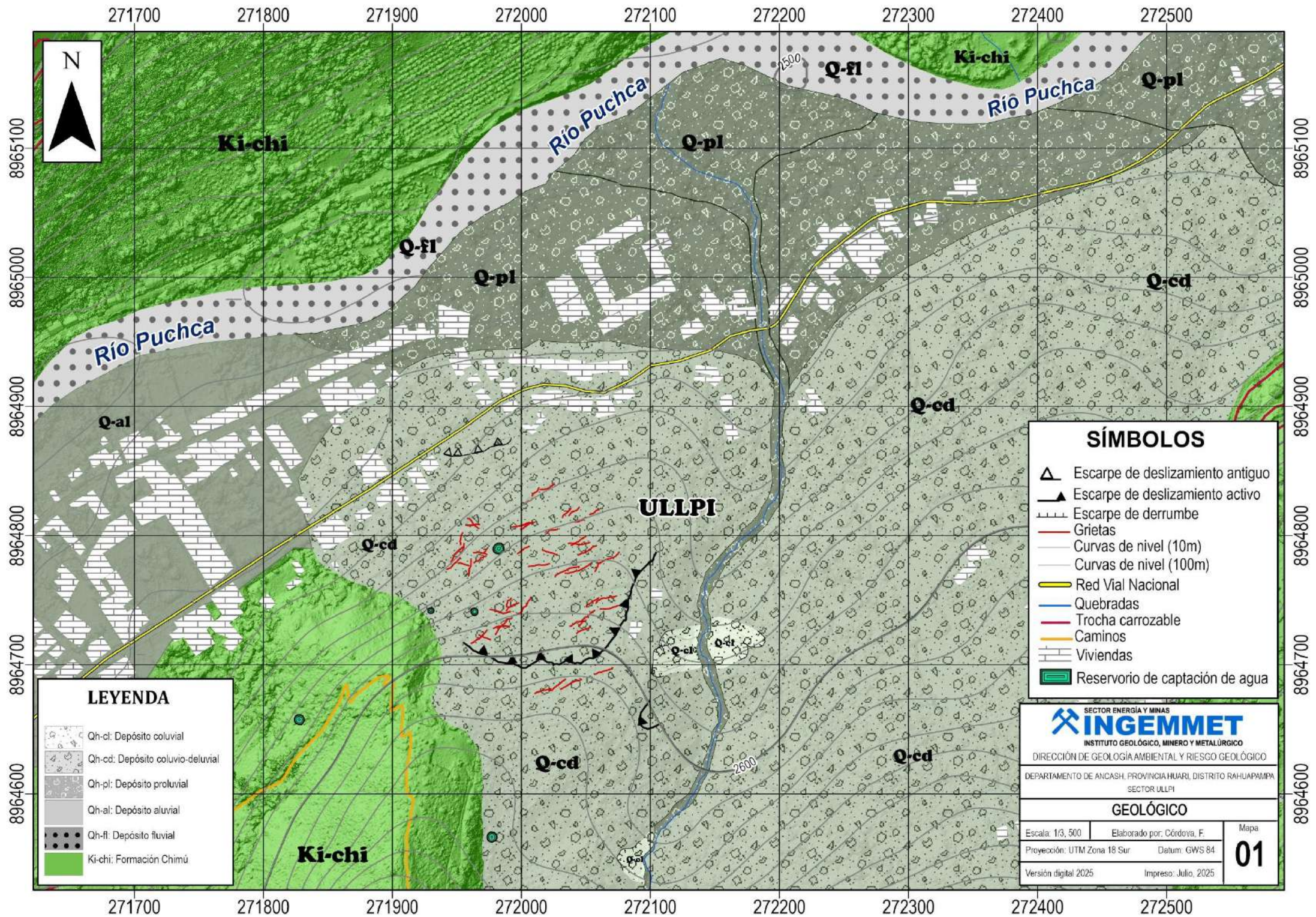
Terrenos económicos para paltos en laderas: Las laderas ofrecen suelos de menor costo comparados con valles irrigados tradicionales y permiten establecer huertos de mayor escala.

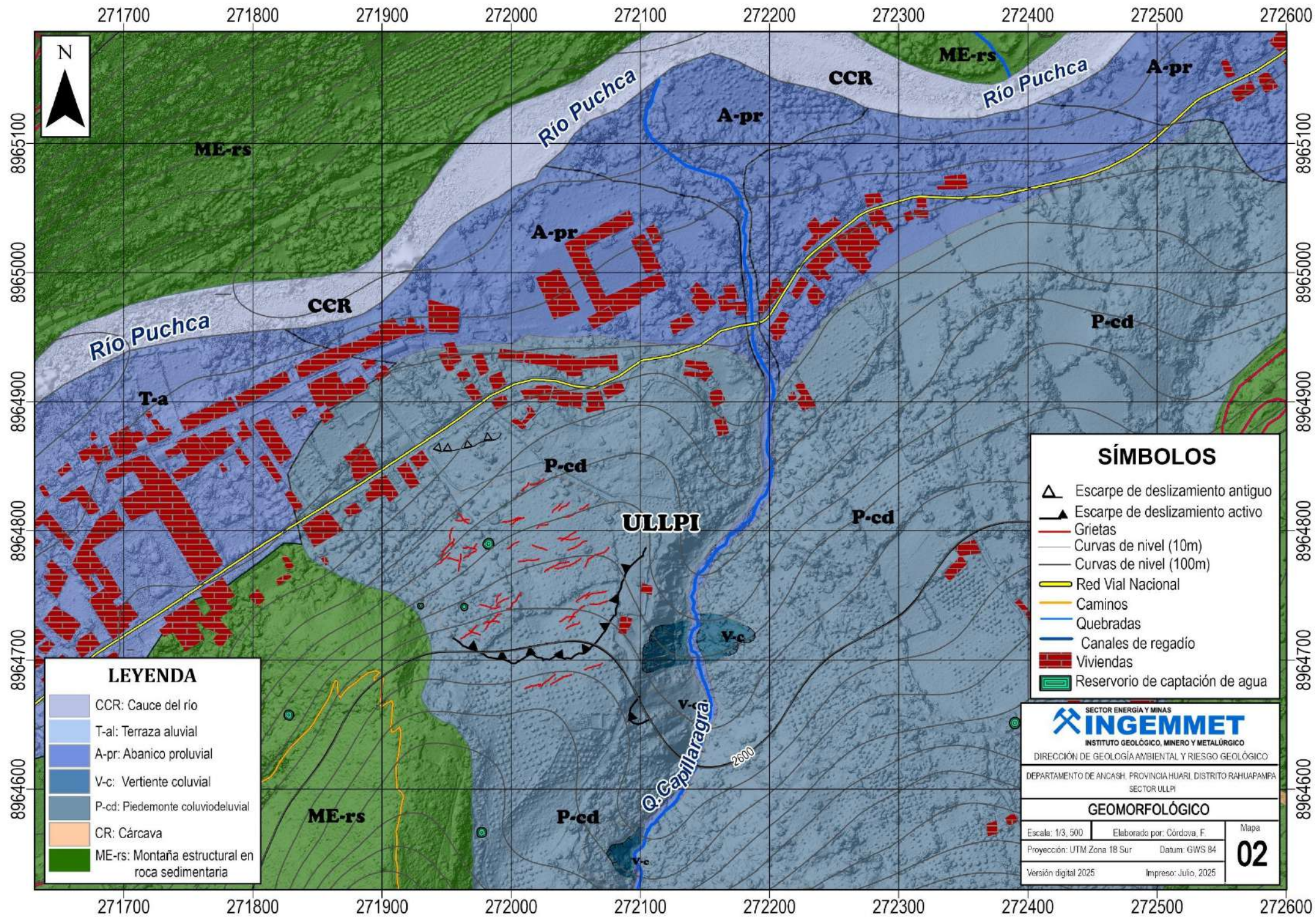
Para agricultores con recursos limitados, representa una excelente forma de aumentar la superficie cultivada y acceder a terrenos anteriormente improductivos que hoy generan valor.

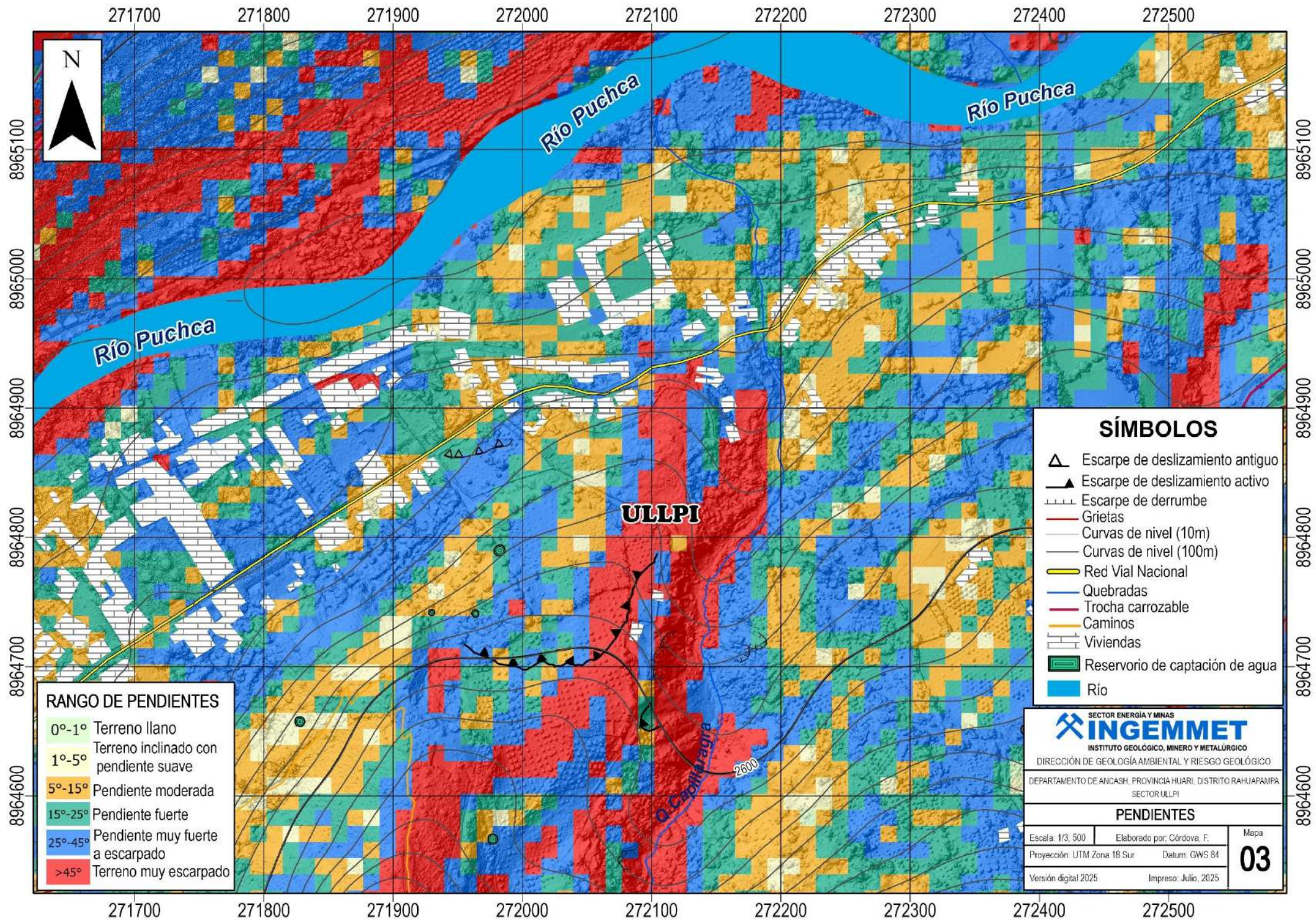


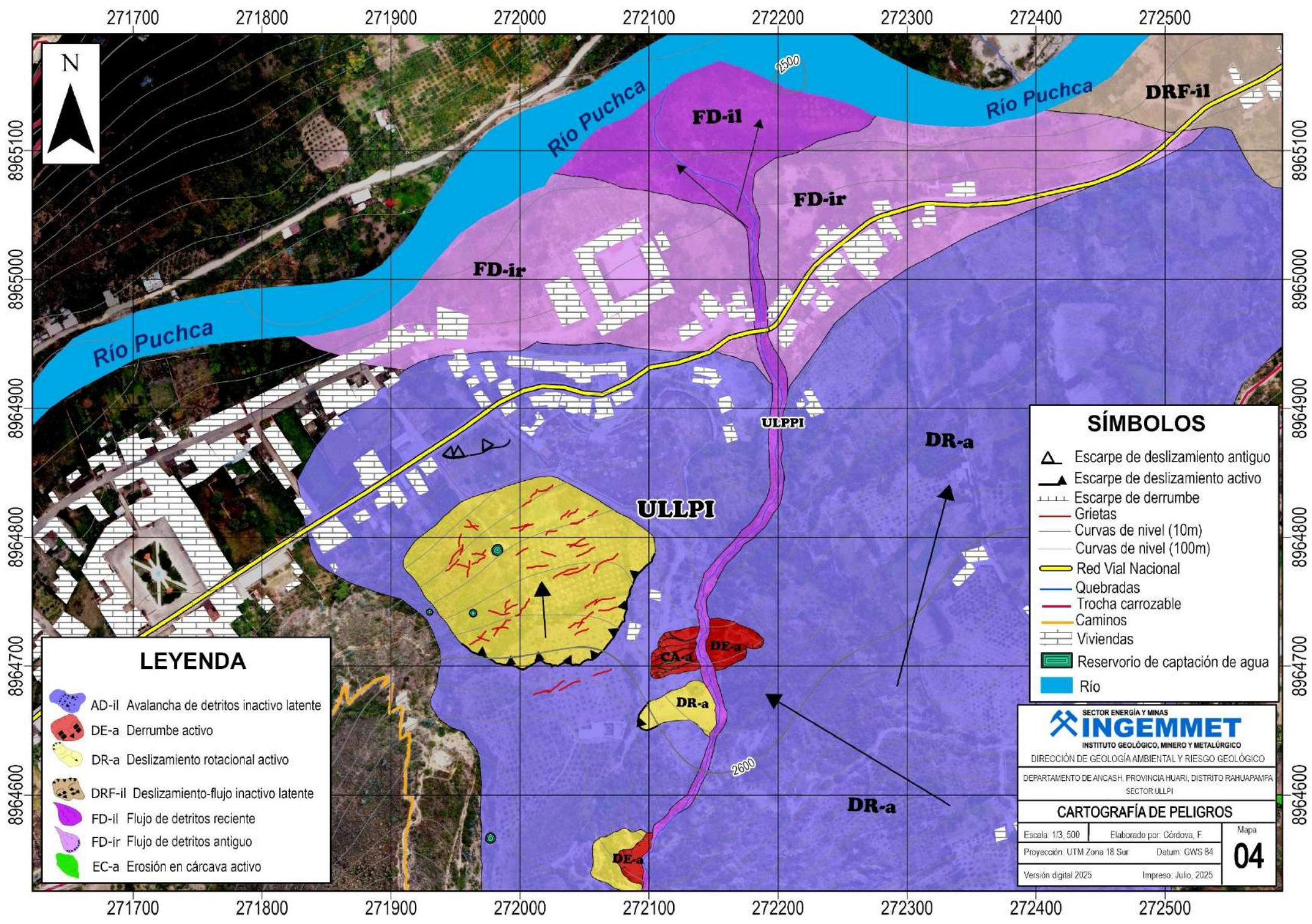
Figura 31. Representación de cultivo de paltos en laderas.

ANEXO 2: MAPAS









LEYENDA

- AD-il Avalancha de detritos inactivo latente
- DE-a Derrumbe activo
- DR-a Deslizamiento rotacional activo
- DRF-il Deslizamiento-flujo inactivo latente
- FD-il Flujo de detritos reciente
- FD-ir Flujo de detritos antiguo
- EC-a Erosión en cárcava activo

SÍMBOLOS

- Escarpa de deslizamiento antiguo
- Escarpa de deslizamiento activo
- Escarpa de derrumbe
- Grietas
- Curvas de nivel (10m)
- Curvas de nivel (100m)
- Red Vial Nacional
- Quebradas
- Trocha carrozable
- Caminos
- Viviendas
- Reservorio de captación de agua
- Río

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ANCASH, PROVINCIA HUARI, DISTRITO RAHUAPAMPA
SECTOR ULLPI

CARTOGRAFÍA DE PELIGROS

Escala: 1/3, 500	Elaborado por: Córdova, F.	Mapa
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Datum: GWS 84	04
Versión digital 2025	Impreso: Julio, 2025	