

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7703

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL CENTRO POBLADO CAYAC

Departamento: Áncash
Provincia: Recuay
Distrito: Ticapampa



DICIEMBRE
2025

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL CENTRO POBLADO CAYAC

Distrito Ticapampa
Provincia Recuay
Departamento Áncash



Elaborado por la Dirección de
Geología Ambiental y Riesgo
Geológico del Ingemmet

Equipo técnico:

Ely M. Ccorimanya Challo

Norma L. Sosa Senticala

Referencia bibliográfica

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2025). *“Evaluación de peligros geológicos por Movimientos en masa en el centro poblado Cayac”*. Distrito Ticapampa, provincia Recuay, departamento de Áncash. Lima: Ingemmet, Informe Técnico N°A7703, 40p.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
1.1. Objetivos del estudio	6
1.2. Antecedentes y trabajos anteriores.....	7
1.3. Aspectos generales.....	9
1.3.1. Ubicación	9
1.3.1. Población	9
1.3.2. Accesibilidad	9
1.3.3. Clima	11
2. DEFINICIONES	11
3. ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	13
3.1. Unidades litológicas.....	13
3.1.1. Formación Santa, Carhuaz (Ki-s,ca).....	14
3.1.2. Depósitos cuaternarios.....	14
4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	16
4.1. Pendientes del terreno	16
4.2. Índice Topográfico de Humedad.....	17
4.3. Unidades geomorfológicas	18
4.3.1. Unidad de montañas	18
4.3.2. Unidad de vertiente y piedemonte.....	19
5. PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA	20
5.1. Deslizamiento rotacional D-1.....	21
5.2. Deslizamiento rotacional D-2.....	27
5.3. Deslizamiento rotacional D-3.....	29
5.4. Flujo de detritos	30
5.5. Factores condicionantes.....	31
5.6. Factores desencadenantes.....	32
6. CONCLUSIONES.....	33
7. RECOMENDACIONES.....	34
8. BIBLIOGRAFÍA.....	35
ANEXO 1: MAPAS.....	36

RESUMEN

El presente informe técnico es el resultado de la evaluación de peligros geológicos realizado en el centro poblado Cayac, distrito Ticapampa, provincia Recuay, departamento Áncash. 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 y accesible en geología en los tres niveles de gobierno (distrital, regional y nacional).

El sustrato rocoso, está compuesto por calizas gris intercalados con limo-arcillitas calcáreas de la Formación Santa-Carhuaz (Cretácico inferior), cubiertas por depósitos cuaternarios de tipo coluvio-deluvial y proluvial, con matriz limo-arcillosa, que reducen la permeabilidad del material y favorece la acumulación de agua en estratos saturados disminuyen la resistencia al corte y aumenta la susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa por gravedad.

Geomorfológicamente el centro poblado Cayac se caracteriza por presentar laderas con pendientes de fuerte a escarpados (15° - $>45^\circ$), asociadas a la subunidad de montaña en roca sedimentaria y a vertientes con depósitos de deslizamiento. La activación de procesos de movimientos en masa se debe a la combinación de ladera con pendiente fuerte, forma de la montaña (convexa) y materiales de depósitos no consolidados (coluvio-deluvial).

En cuanto a la geodinámica externa, se identificó tres deslizamientos rotacionales denominados como D-1, D-2 y D-3 y un flujo de detritos.

El deslizamiento D-1, corresponde a un proceso rotacional activo con evidencias de reactivaciones sucesivas entre el 2022 y 2025. Las causas son: i) infiltración de agua procedente de manantiales permanentes, ii) riego constante de terrenos de cultivo, iii) filtraciones provenientes de canales de riego no impermeabilizados y, iv) lluvias (factor desencadenante). La presencia de grietas, árboles inclinados y escarpes secundarios muestra su comportamiento dinámico activo. El evento presenta un avance retrogresivo.

El deslizamiento D-2, con actividad reciente, abril 2025, se reactivó por lluvias intensas. En el cuerpo del deslizamiento se presenta agrietamientos recientes y puquiales, lo que mantiene la inestabilidad; el evento presenta avance retrogresivo. De la corona del deslizamiento hacia las viviendas se tiene una longitud de 70 m. Se recomienda controlar el escurrimiento superficial de agua para evitar la saturación del terreno, y que continúe su avance hacia las viviendas,

El deslizamiento D-3, es de menor dimensión a comparación que los deslizamientos D-1 y D-2, este evento se registró actividad el 2022, afectó pastizales. Actualmente no presenta evidencias de actividad reciente, su morfología rotacional y ubicación cercana a los deslizamientos D-1 y D-2 sugiere que, ante condiciones de lluvia intensa o incremento de infiltraciones de agua, el deslizamiento podría reactivarse.

El flujo de detritos alcanzó una longitud 122 m y obstruyó el canal de riego. Su origen proviene del material dejado por el deslizamiento D-2.

El principal factor desencadenante, para la ocurrencia de movimientos en masa son lluvias intensas, donde el agua se percola en los materiales, con ello reduce la resistencia al corte del terreno. Esto puede reactivar o generar nuevos procesos de movimientos en masa.

Por las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas mencionadas, el área de estudio se considera de **Peligro Alto** frente a ocurrencia de deslizamientos y flujo de detritos.

Las condiciones actuales favorecen a una posible ocurrencia de nuevos y/o reactivación de deslizamientos.

Se brinda algunas conclusiones y recomendaciones generales a fin de que las autoridades competentes lo pongan en práctica.

1. INTRODUCCIÓN

El Ingemmet, ente técnico-científico que 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)”, contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro geológico (movimientos en masa) en zonas que tengan elementos vulnerables.

Atendiendo la solicitud de la Municipalidad distrital de Ticapampa según Oficio N°114-2025-MDT/A; es en el marco de nuestras competencias que se realiza la evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en el Centro Poblado Cayac.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet designó a los ingenieros geólogos Ely Milder Ccorimanya Chalco y Norma Luz Sosa Senticala, para realizar la evaluación de peligros geológicos respectiva, en el centro poblado Cayac, llevado a cabo el 19 de julio del 2025. Los trabajos de campo se realizaron previa coordinación con representante del área de Gestión del Riesgo de Desastres del Distrito de Ticapampa.

La evaluación técnica se realizó en 03 etapas: i) Gabinete I, con la recopilación de antecedentes e información geológica y geomorfológica del INGEMMET; ii) etapa de campo con la toma de datos (sobrevuelos dron, puntos GPS, tomas fotográficas), cartografiado, recopilación de información y testimonios de población local; iii) Gabinete II, se realizó el procesamiento de toda información terrestre y aérea adquirida en campo, reinterpretación de imágenes satelitales, elaboración de mapas, figuras temáticas y redacción del informe.

Este informe se pone a consideración de la Municipalidad Distrital de Ticapampa y Gobierno Regional de Áncash 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. A fin de que sea un instrumento técnico para la toma de decisiones.

1.1. Objetivos del estudio

El presente trabajo tiene como objetivos:

- a) Evaluar y caracterizar los peligros geológicos por movimientos en masa en el Centro Poblado Cayac.
- b) Determinar los factores condicionantes y desencadenantes de la ocurrencia de peligros geológicos.
- c) Proponer medidas de prevención, reducción y mitigación ante peligros geológicos evaluados en la etapa de campo.

1.2. Antecedentes y trabajos anteriores

Existen trabajos previos y publicaciones del Ingemmet, que incluyen sectores aledaños a la zona de evaluación (informes técnicos) y otros estudios regionales relacionados a temas de geología y geodinámica externa (boletines); al igual que reportes de INDECI de los cuales destacan los siguientes:

- A) Boletín N° 76, Serie A, Carta Geológica Nacional: “Geología de los cuadrángulos de Huaraz, Recuay, La Unión, Chiquian y Yanahuanca, Hojas: 20-h, 20-i, 20-j, 21-i, 21-j, escala 1:100 000” (Cobbing, J., 1996). Describe la geología de la zona de estudio y alrededores, donde aflora la Formación Santa, Carhuaz conformado por calizas.
- B) Reporte complementario N° 7899 – 21/12/2021/COEN-INDECI/00:10 HORAS – Lluvias intensas en el distrito de Ticapampa-Áncash, donde mencionan que, El 6 de diciembre de 2021, a las 15:00 horas aproximadamente, se registraron lluvias intensas que causaron filtraciones e inundación en viviendas en los centros poblados de Ticapampa, Cayac y Compina, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay.



Figura 1. Vista de la ubicación de los poblados afectados por las lluvias en el distrito Ticapampa.
 Fuente: Reporte complementario N° 7899 – 21/12/2021/COEN-INDECI

- C) Boletín N° 38, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: “Riesgos Geológicos en la Región Ancash” (Zavala, B., et al. 2009), donde se prepararon el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa de la región utilizando el método heurístico, donde se muestra que el área de estudio se encuentra dentro del grado de susceptibilidad Moderado a Alto a movimientos en masa (Figura 2).

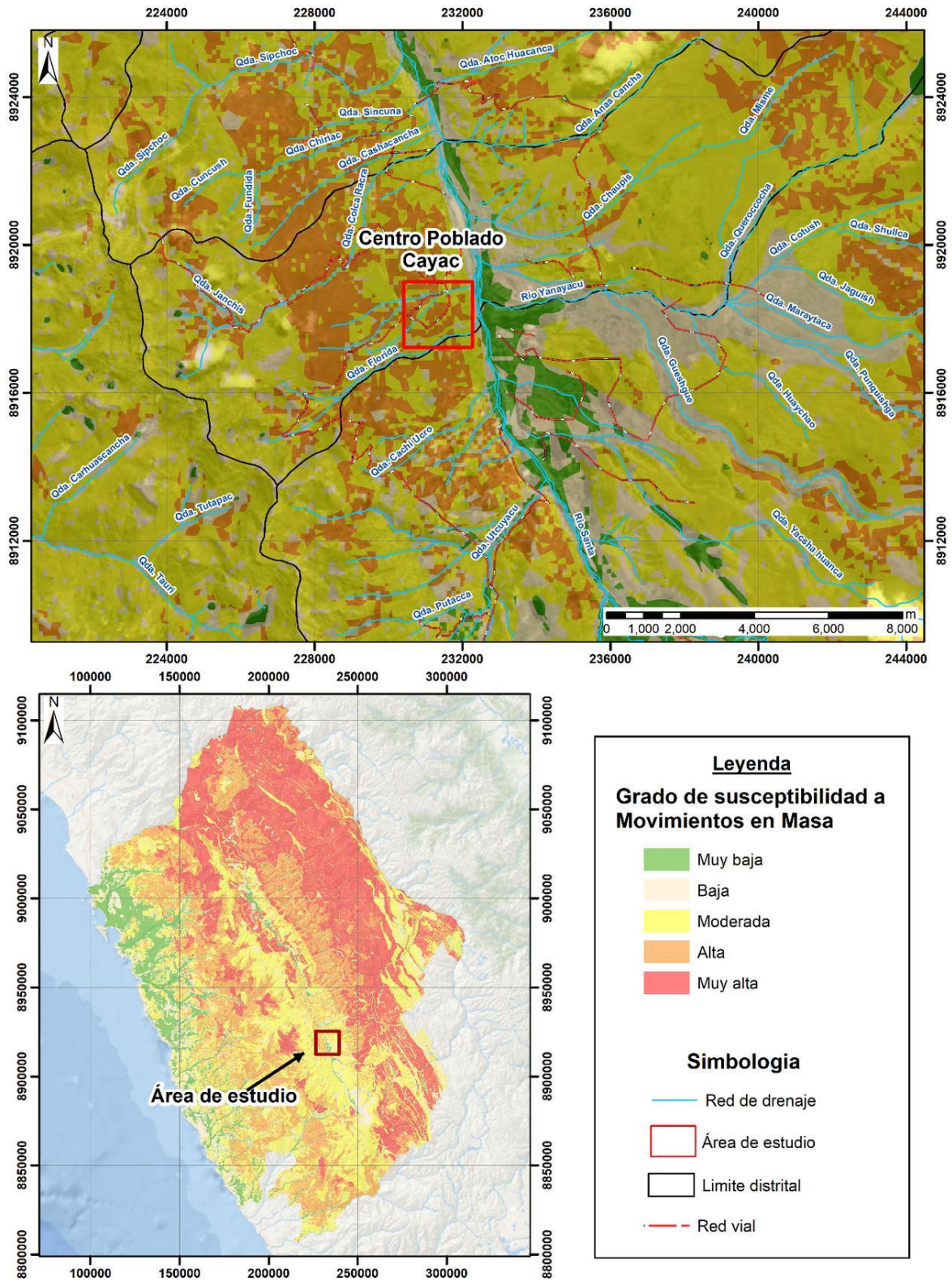


Figura 2. Imagen donde se muestra grado Moderado a Alto de susceptibilidad a movimientos en masa del Centro Poblado Cayac.

1.3. Aspectos generales

1.3.1. Ubicación

El centro poblado Cayac, políticamente pertenece al distrito de Ticapampa, provincia Recuay y departamento Áncash (figura 3).

Las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18S) se muestran en la tabla 1 que a continuación se detalla:

Tabla 1. Coordenadas del área de estudio (Centro Poblado Cayac).

N°	UTM - WGS84 - Zona 18L		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	231662.17	8917651.38	-9.782589°	-77.446124°
2	231686.13	8918010.44	-9.779346°	-77.445882°
3	232033.31	8918150.29	-9.778105°	-77.442710°
4	232195.46	8917798.23	-9.781297°	-77.441256°
COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL				
	231914.17	8917896.71	-9.780389°	-77.443812°

1.3.1. Población

Según el Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, la población censada del distrito de Ticapampa fue de 2462 habitantes de las cuales 1133 son hombres y 1329 son mujeres que habitan en 1096 viviendas particulares.

1.3.2. Accesibilidad

El acceso se realizó por vía terrestre desde la sede central de Ingemmet, mediante la siguiente ruta (tabla 2):

Tabla 2. Ruta de acceso al área de estudio, centro poblado Cayac.

Ruta	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Lima – Conococha	Asfaltada	329	6 hora 41 min
Conococha – Ticapampa	Asfaltada	49	1 hora 3 min
Ticapampa– centro poblado Cayac	Trocha	1.6	5 min

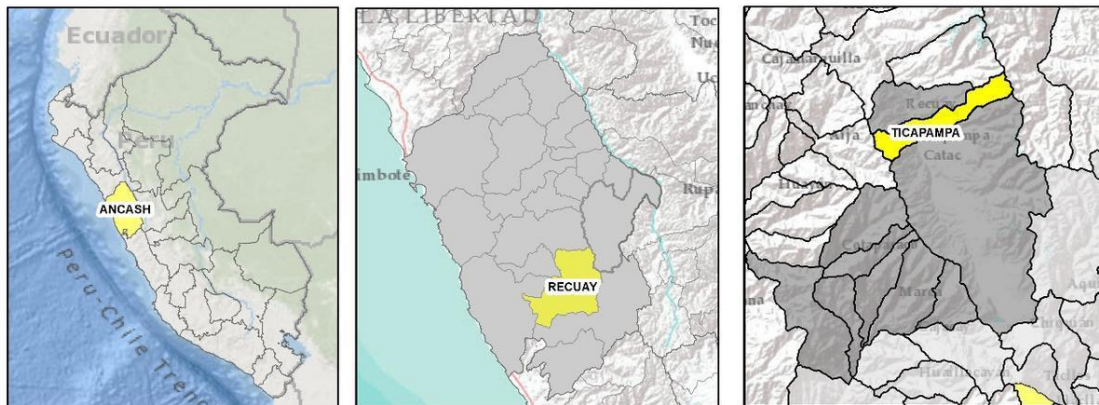
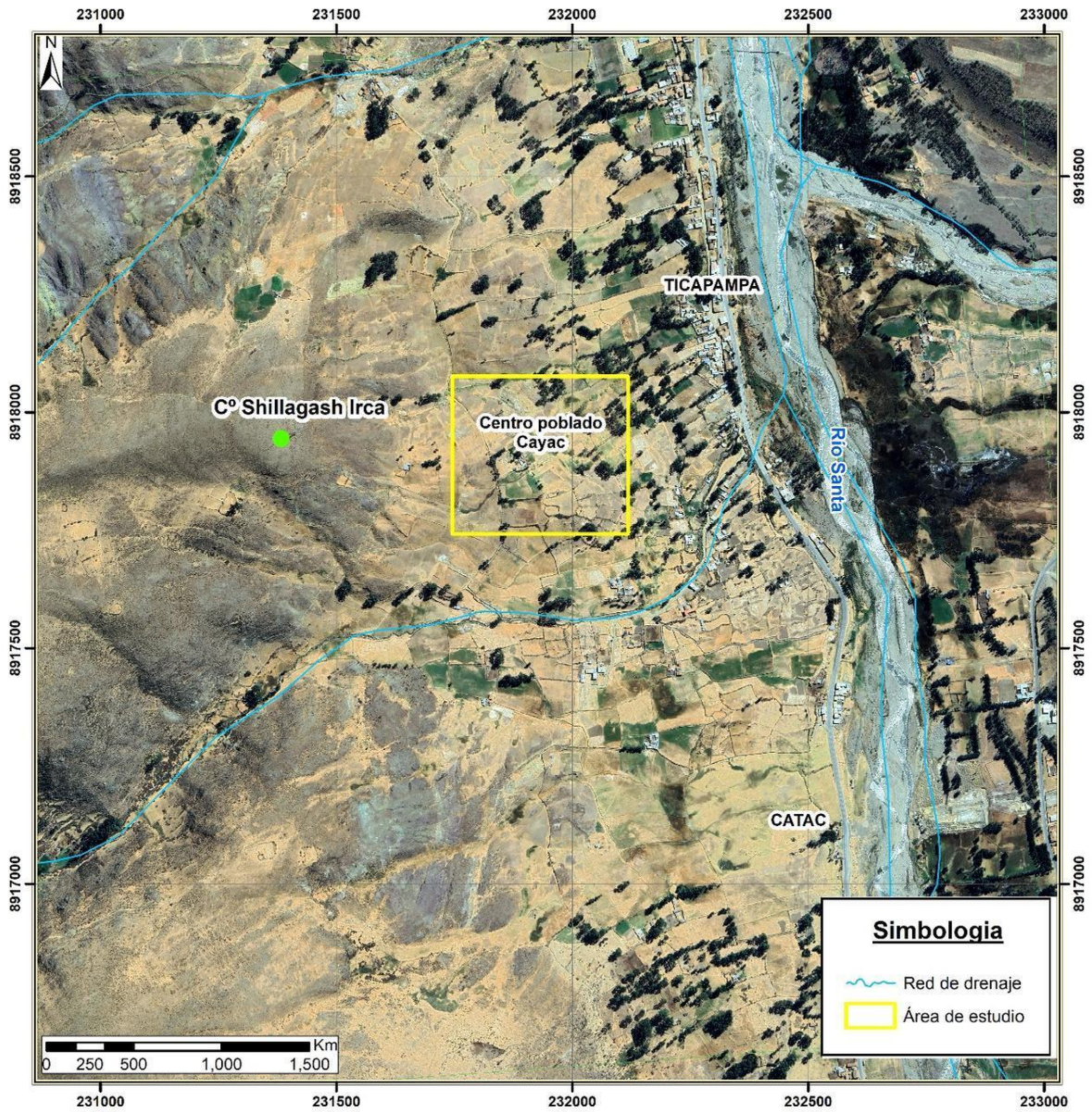


Figura 3. Imagen satelital donde se muestra la ubicación del Área de estudio del Centro Poblado de Cayac y su distribución geopolítica.

1.3.3. Clima

Según los datos meteorológicos y pronóstico del tiempo del servicio de aWhere, el cual analiza datos de 2 millones de estaciones meteorológicas virtuales en todo el mundo, combinándolos con datos ráster y de satélite, la precipitación máxima registrada en el periodo enero, 2022 – julio 2025 fue de 55.7 mm, según los registros de precipitaciones diarias vemos que entre los meses de enero hasta abril corresponde a los meses de mayor ocurrencia a precipitaciones pluviales presentando picos mayores en el mes de marzo (figura 4).

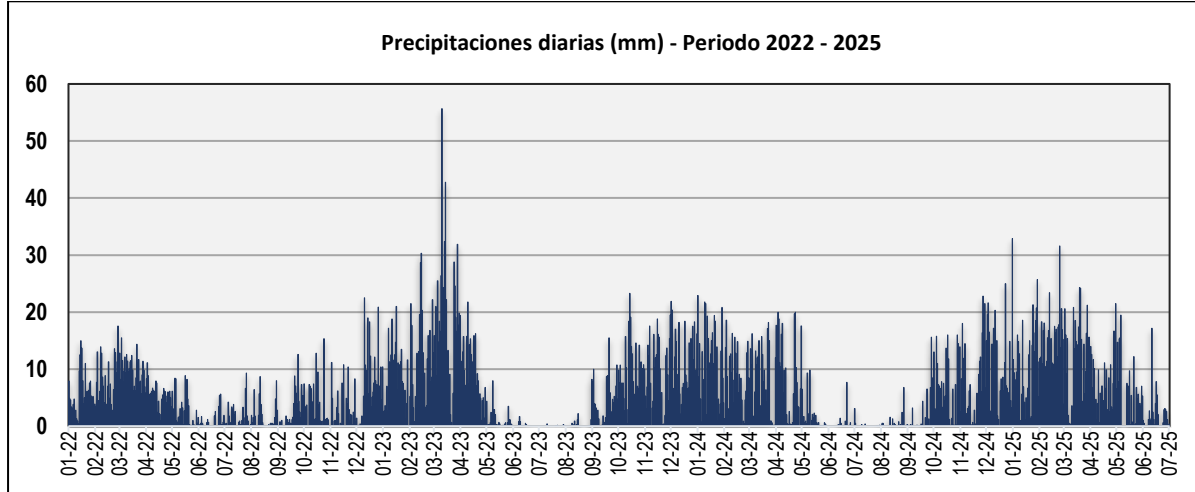


Figura 4. Precipitaciones máximas acumulada en mm, distribuidas a lo largo del periodo enero, 2022 –julio, 2025. Fuente: <https://crop-monitoring.eos.com/weather-history>.

La temperatura oscila entre un máximo de 20°C y un mínimo de 0°C (figura 5). Así mismo, presenta una humedad promedio de 69.212% durante casi todo el año, (Servicio aWhere).

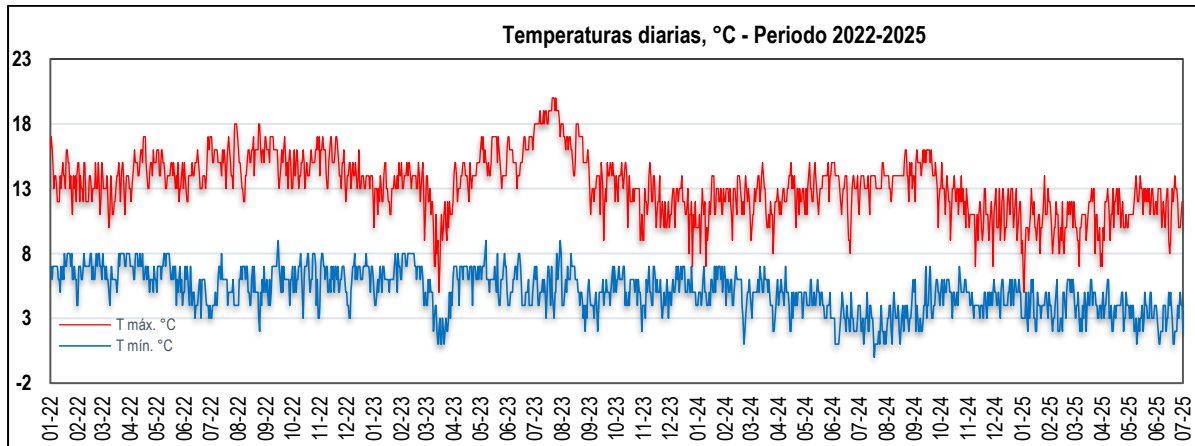


Figura 5. Temperaturas máximas y mínimas diarias, distribuidas a lo largo del periodo enero 2022-julio 2025. La figura permite analizar la variedad, saltos extremos de temperatura, duración y regularidad. **Fuente:** <https://crop-monitoring.eos.com/weather-history>.

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; es por ese motivo, considerando como base el libro de “Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas” del Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007), se desarrolla algunas definiciones:

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).

ACTIVO: Movimiento en masa que actualmente se está moviendo, bien sea de manera continua o intermitente.

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

DESLIZAMIENTO: Movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla (Cruden y Varnes, 1996). Según la forma de la superficie de falla se clasifican en traslacionales (superficie de falla plana u ondulada) y rotacionales (superficie de falla curva y cóncava).

DESLIZAMIENTO ROTACIONAL: Tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava. Los deslizamientos rotacionales muestran una morfología distintiva caracterizada por un escarpe principal pronunciado y un contrapendiente de la superficie de la cabeza del deslizamiento hacia el escarpe principal.

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: 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).

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

MOVIMIENTO EN MASA: Son procesos que incluyen todos aquellos movimientos ladera abajo, de una masa de rocas o suelos por efectos de la gravedad. Los tipos más frecuentes son: caídas, deslizamientos, flujos, vuelcos, expansiones laterales, reptación de suelos, entre otros. Existen movimientos extremadamente rápidos (más de 5 m por segundo) como

avalanchas y/o deslizamientos, hasta extremadamente lentos (menos de 16 mm por año) a imperceptibles como la reptación de suelos.

PELIGROS GEOLÓGICOS: Son procesos o fenómenos geológicos que podrían ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud. Daños a la propiedad, pérdida de medios de sustento y servicios, trastornos sociales y económicos o daños materiales. Pueden originarse al interior (endógenos) o en la superficie de la tierra (exógenos). Al grupo de endógenos pertenecen los terremotos, tsunamis, actividad y emisiones volcánicas; en los exógenos se agrupan los movimientos en masa (deslizamientos, aludes, desprendimientos de rocas, derrumbes, avalanchas, aluviones, huacos, flujos de lodo, hundimientos, entre otros), erosión e inundaciones.

REACTIVADO: Movimiento en masa que presenta alguna actividad después de haber permanecido estable o sin movimiento por algún periodo de tiempo.

SATURACIÓN: El grado de saturación refleja la cantidad de agua contenida en los poros de un volumen de suelo dado. Se expresa como una relación entre el volumen de agua y el volumen de vacíos.

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.

VELOCIDAD: Para cada tipo de movimiento en masa se describe el rango de velocidades, parámetro importante ya que ésta se relaciona con la intensidad del evento y la amenaza que puede significar. De acuerdo con Cruden y Varnes (1996), las escalas de velocidades corresponden a: extremadamente lenta, muy lenta, lenta, moderada, rápida, muy rápida y extremadamente rápida.

3. ASPECTOS GEOLÓGICOS

El análisis geológico del área de estudio se elaboró teniendo como base el mapa Geología de los cuadrángulos de Huaraz, Recuay, La Unión, Chiquian y Yanahuanca, Hojas: 20-h, 20-i, 20-j, 21-i, 21-j, escala 1:100 000” (Cobbing, J., 1996) a escala 1: 100,000, donde se ha identificado principalmente unidad litoestratigráfica como la Formación Santa, Carhuaz.

De igual manera, esta información se complementó con trabajos de interpretación de imágenes de satélite y observaciones de campo.

3.1. Unidades litológicas

La unidad litológica que conforma el sustrato rocoso son rocas sedimentarias de la Formación Santa, Carhuaz conformada por calizas con pequeñas intercalaciones de limoarcillitas grises.

Específicamente en el área de estudio, esta unidad se encuentra cubierta por depósitos recientes de tipo coluvio-deluvial producto del depósito de deslizamientos antiguos, reactivados y depósitos proluviales correspondientes a depósitos de flujos de detritos antiguos y recientes (Anexo 1: Mapa 01).

3.1.1. Formación Santa, Carhuaz (Ki-s,ca)

La Formación Santa y Carhuaz de edad Cretácico inferior el cual está compuesta hacia la base por intercalaciones de areniscas cuarzosas y limoarcillitas calcáreas de color verde, además de delgados niveles de calizas. Hacia la parte superior consiste principalmente de bancos delgados de calizas grises, intercaladas con algunos niveles de limoarcillitas calcáreas grises.

Se identificaron afloramientos de calizas grises tanto en la cima del cerro Shillagash Irca como en sectores de la ladera (fotografía 1). Las intercalaciones de calizas con limoarcillitas calcáreas presentan un contenido elevado de arcillas, lo que le hace menos soluble y una estructura más compacta, reduciendo así su permeabilidad.

Dicho esto, se explica que, durante los periodos de precipitación, el agua se infiltra en el suelo y alcanza la capa de caliza de alta composición calcárea, la cual actúa como una barrera impermeable. Esta condición favorece la acumulación del agua sobre dicha capa, generando la formación de ojos de agua y zonas saturadas (bofedales) que contribuyen a la inestabilidad del terreno.



Fotografía 1. Afloramiento rocoso de caliza de coloración grisácea que afloran en la ladera del cerro Shillagash Irca.

3.1.2. Depósitos cuaternarios

a. Depósito coluvio-deluvial (Q-cd)

Proviene de diversos movimientos en masa, transportados por la gravedad e influencia del agua. De edad Cuaternario-Holoceno, están conformados por material proveniente de movimientos en masa antiguos, como deslizamientos y deluviales (transporte y deposición

por acción del agua de escorrentía superficial no canalizada), está compuesto por una mezcla heterométrica de fragmentos angulosos a subangulosos de roca de 10 cm a 25 cm (10%), gravas (40%) y matriz limoarcilloso (50%), estos presentan una estructura caótica (fotografía 2).

Por el tipo de matriz limoarcilloso, es de permeabilidad muy variable lo que favorece la acumulación de agua en ciertos estratos y puede inducir condiciones de saturación parcial o incluso total, con baja compacidad y resistencia al corte lo que favorecería a la ocurrencia de un deslizamiento o movimiento en masa por gravedad, especialmente cuando este se encuentre saturado.



Fotografía 2. Depósito coluvio-deluvial compuesto por fragmentos angulosos a subangulosos de roca de 10 cm a 25 cm (10%), gravas (40%) y matriz limoarcilloso (50%).

b. Depósito proluvial (Q-pl):

Los depósitos se originan a partir de los flujos de detritos (huaicos), por la existencia de material detrítico suelto acumulado y cuando ocurren precipitaciones pluviales intensas se saturan, pierden su estabilidad y se movilizan torrente abajo por las quebradas (figura 6). Sus depósitos llegan a confundirse muchas veces con las terrazas aluviales; el material que los constituye es heterométrico y está mal clasificado, por lo general son subangulosos a subredondeados, englobados en una matriz fina, permeables, medianamente consolidados; son susceptibles a la erosión fluvial.

En el área de estudio este tipo de depósitos principalmente se encuentran producto de los flujos de detritos producto del arrastre de una parte del depósito del deslizamiento a lo largo del flanco izquierdo formando un depósito de tipo chorrera.



Figura 6. Vista del depósito proluvial (Q-pl) producto del arrastre de una parte del depósito del deslizamiento a lo largo del flanco izquierdo formando un depósito de tipo chorrera.

4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

4.1. Pendientes del terreno

La pendiente del terreno constituye un parámetro fundamental en la evaluación de procesos de movimientos en masa, ya que funciona tanto como factor condicionante y como factor dinámico, al influir directamente en la magnitud y velocidad de los desplazamientos.

En el anexo 1: Mapa 02, se presenta el mapa de pendientes elaborado en base a información de un modelo de elevación digital (DEM) de 0.197 m de resolución obtenido mediante la fotogrametría con Dron procesados en el software ArcGis. Donde se analiza 6 rangos de pendientes del terreno: i) 0°-1°, muy baja; ii) 1° a 5°, baja; iii) 5° a 15°, moderada; iv) 15° a 25°, fuerte; v) 25° a 45° muy fuerte; y vi) mayor a 45° muy escarpado o abrupto.

El área de estudio se encuentra sobre montaña en roca sedimentaria y vertientes con depósito de deslizamiento que presentan pendientes fuertes a muy escarpados (15° a > 45°).

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 (Figura 7).

La obtención de este indicador fue realizada mediante una secuencia de análisis de modelos digitales de terreno (MDT) obtenido con ALOS y procesados en SAGA GIS.

Es así, que muestra una acumulación de agua que discurren ladera abajo en temporada de lluvias; lo que sugiere que en periodos de lluvias incrementa la posibilidad de inestabilidad y producirse nuevas reactivaciones de deslizamientos por el grado de pendiente fuerte a escarpado que presenta la zona.

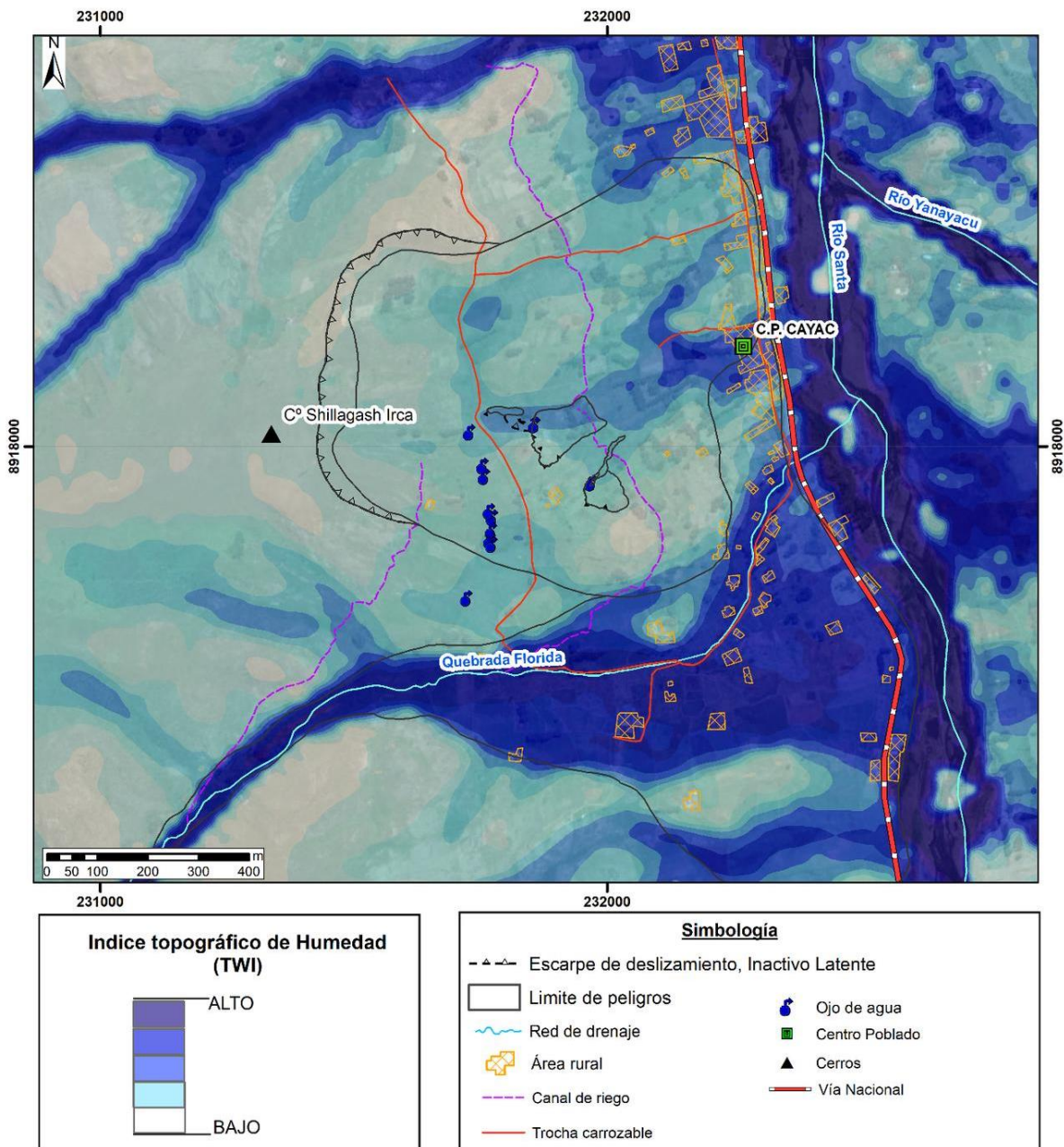


Figura 7: Índice topográfico de humedad (TWI) en la ladera este del cerro Shillagash irca y alrededores.

4.3. Unidades geomorfológicas

Para la caracterización de las unidades y subunidades geomorfológicas en el área de estudio se utilizó el criterio principal de homogeneidad relativa y la caracterización de aspectos de origen del relieve. Asimismo, para la delimitación de las subunidades, se consideró los límites de las unidades litoestratigráficas (afloramiento y substrato rocoso, así como depósitos superficiales) (figura 8).



Figura 8. Vista de la subunidad de relieve de montaña en roca sedimentaria (RM-rs), cuyas laderas presentan pendientes fuertes a muy fuerte (15°- 45°), Vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd).

En el Anexo 1: Mapa 03 se presentan las subunidades geomorfológicas identificadas en la zona evaluada y alrededores; identificándose las siguientes geoformas:

4.3.1. Unidad de montañas

Se caracterizan por tener una altura de más de 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).

a. Subunidad de montaña en roca sedimentaria (RM-rs):

Es una forma de relieve positivo con pendientes fuertes a muy fuertes y en ciertas zonas presentan pendientes muy escarpados. Se encuentran bordeando el centro poblado Cayac, específicamente corresponde al cerro Shillagash irca; su asociación litológica es principalmente sedimentaria calizas, intercaladas con limoarcillitas calcáreas.

4.3.2. Unidad de vertiente y piedemonte

Se identificó las siguientes subunidades:

a. Subunidad de vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd):

Corresponde a la subunidad de tipo depositacional, es una geoforma que se origina por la acumulación de los materiales que fueron movilizados provenientes de deslizamientos antiguos y recientes ocurridos en la zona, modifican localmente la forma de la ladera alcanzando pendientes muy fuertes e incluso muy escarpados ($25^\circ - >45^\circ$).

Presentan una morfología convexa con forma semicircular a elongada, se ubica en la ladera este del cerro Shillagash irca (figura 9). Este tipo de morfología son susceptibles a generar nuevos deslizamientos.



Figura 9. Vista de la Subunidad de vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd) y piedemonte proluvial o aluviotorrencial (P-pral).

b. Piedemonte proluvial o aluviotorrencial (P-pral):

Corresponde a la unidad geomorfológica caracterizada por la acumulación de depósitos detríticos heterométricos, a veces presentan depósitos de tipo chorrera o también forma abanicos, generado por procesos de remoción de material por corrientes torrenciales de quebradas o ríos y están asociadas a lluvias excepcionales.

5. PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA

Los peligros geológicos por movimientos en masa identificados en el centro poblado de Cayac corresponden al cuerpo de un deslizamiento antiguo de tipo rotacional, el cual fue reactivado en tres zonas indistintamente, denominados para su descripción como D-1, D-2 y D-3; los cuales fueron desencadenados por la ocurrencia de lluvias intensas, se ubican en la ladera este del cerro Shillagash irca, que afectan pastizales. (anexo 1: Mapa 4).

La caracterización de estos eventos se realizó en base a la información obtenida durante los trabajos de campo, donde se identificaron los tipos de movimientos en masa a través del cartografiado geológico y geodinámico, basado en la observación y descripción morfométrica in situ; de igual modo, se tomó datos con GPS, fotografías a nivel de terreno, fotogrametría con dron y complementada con el análisis de imágenes satelitales (figura 10).

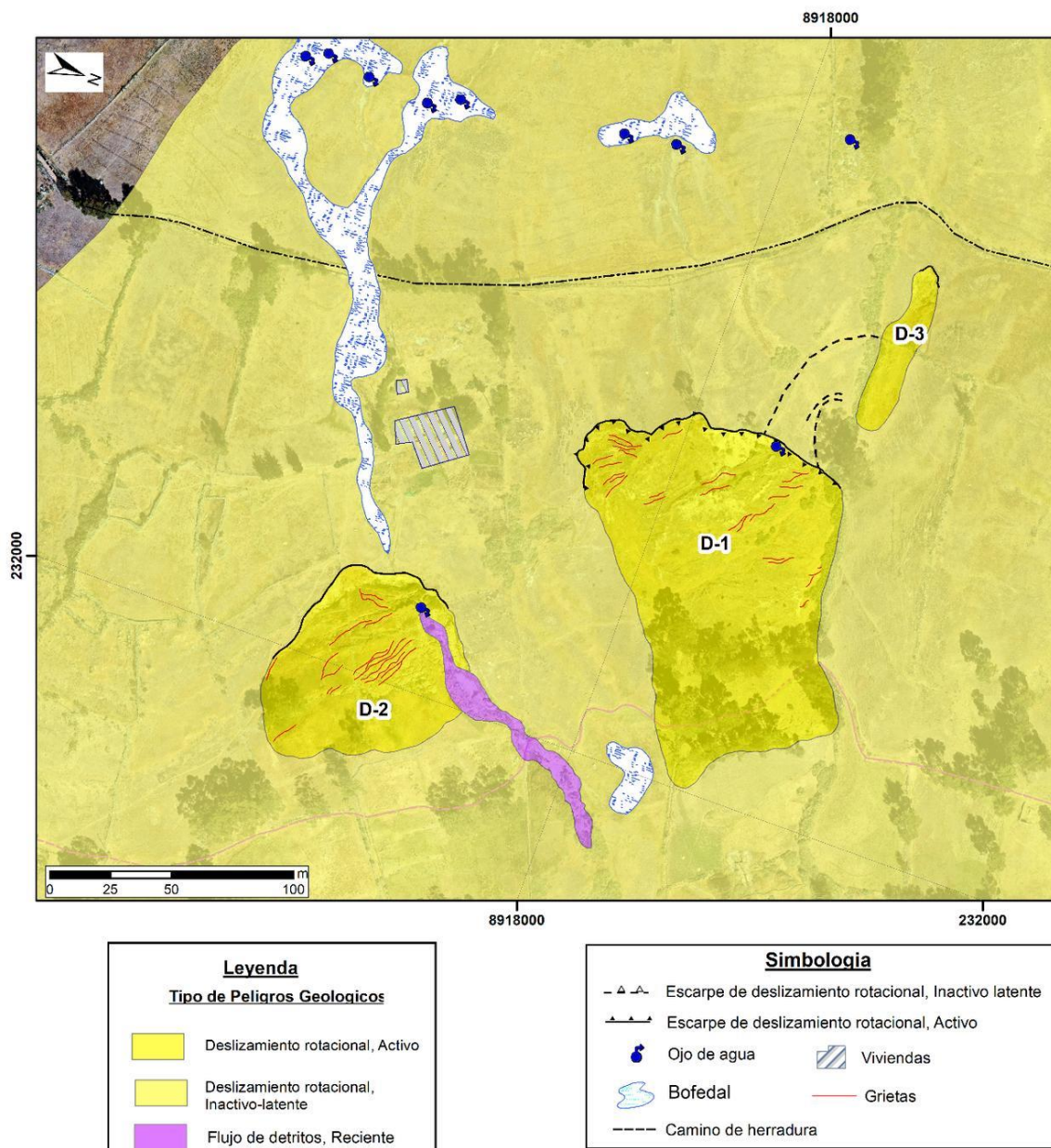


Figura 10: Peligros geológicos por movimientos en masa de tipo deslizamiento identificados en la zona de estudio (Centro Poblado Cayac).

5.1. Deslizamiento rotacional D-1

En las coordenadas UTM Zona 18: 231872 E; 8918002 N, se identificó un deslizamiento de tipo rotacional, denominado D-1.

Según el testimonio de los pobladores, las primeras evidencias de inestabilidad se observaron en el año 2022, manifestándose en la aparición de grietas sobre el terreno.

En marzo de 2023, las grietas alcanzaron aberturas de hasta 1.50 m, con longitudes aproximadas de 30 m y un salto visible de alrededor de 0.50 m, evidenciando un proceso de desplazamiento activo.

Durante el año 2024, se registraron aberturas de hasta 2 m, acompañadas de un mayor empuje y desplazamiento del terreno, afectando terrenos de pastizales.

Finalmente, en abril de 2025, el deslizamiento D-1 se reactivó, desarrollando un escarpe principal bien definido (figura 11), este deslizamiento presenta las siguientes características visuales:

- Superficie: rotacional
- Longitud de escarpe: 98 m
- Escarpe principal: varía de 1.5 a 5.6 m.
- Longitud entre escarpe y pie de deslizamiento: 140 m
- Forma del escarpe: Irregular, semicircular elongada y continua (figura 12).
- Escarpe: Fresca/ reciente
- Ubicación del escarpe en la ladera: Intermedia
- Distribución o actividad: retrogresivo
- Presentan agrietamientos transversales en el cuerpo del deslizamiento con 25m de longitud, profundidad visible de 40 cm y una separación de 20 cm a 1 m.
- Presencia de ojo de agua en el cuerpo del deslizamiento, además de evidencias de humedad superficial.

Según el análisis fotogramétrico y la verificación en campo, se identificaron pequeños escarpes antiguos desde 0.25 m a 1 m en el flanco izquierdo del deslizamiento D-1 (figura 13). Por otro lado se observa terrenos ondulados en el cuerpo, arboles inclinados esto evidencia la dinámica del terreno (fotografía 3).

Es importante mencionar también que se identificaron 03 ojos de agua ubicados a 100 m ladera arriba del escarpe principal del deslizamiento, los cuales emergen con mayor caudal en periodos de lluvia y discurren superficialmente ladera abajo con dirección al escarpe principal del deslizamiento, esta acción coadyuba a la saturación del terreno y posterior ocurrencia de movimientos en masa.

En relación con los ojos de agua identificados en la zona de estudio, se realizó el análisis correspondiente. A partir de las observaciones de campo, se verificó que se trata de manantiales de carácter permanente (figura 14), cuya recarga no proviene únicamente de las precipitaciones pluviales periódicas, sino también de las aguas de riego de los terrenos de cultivo (que según testimonio de pobladores el riego de estos terrenos es permanente durante todo el año) y del canal de riego rústico no impermeabilizado que atraviesa por la parte alta del sector.

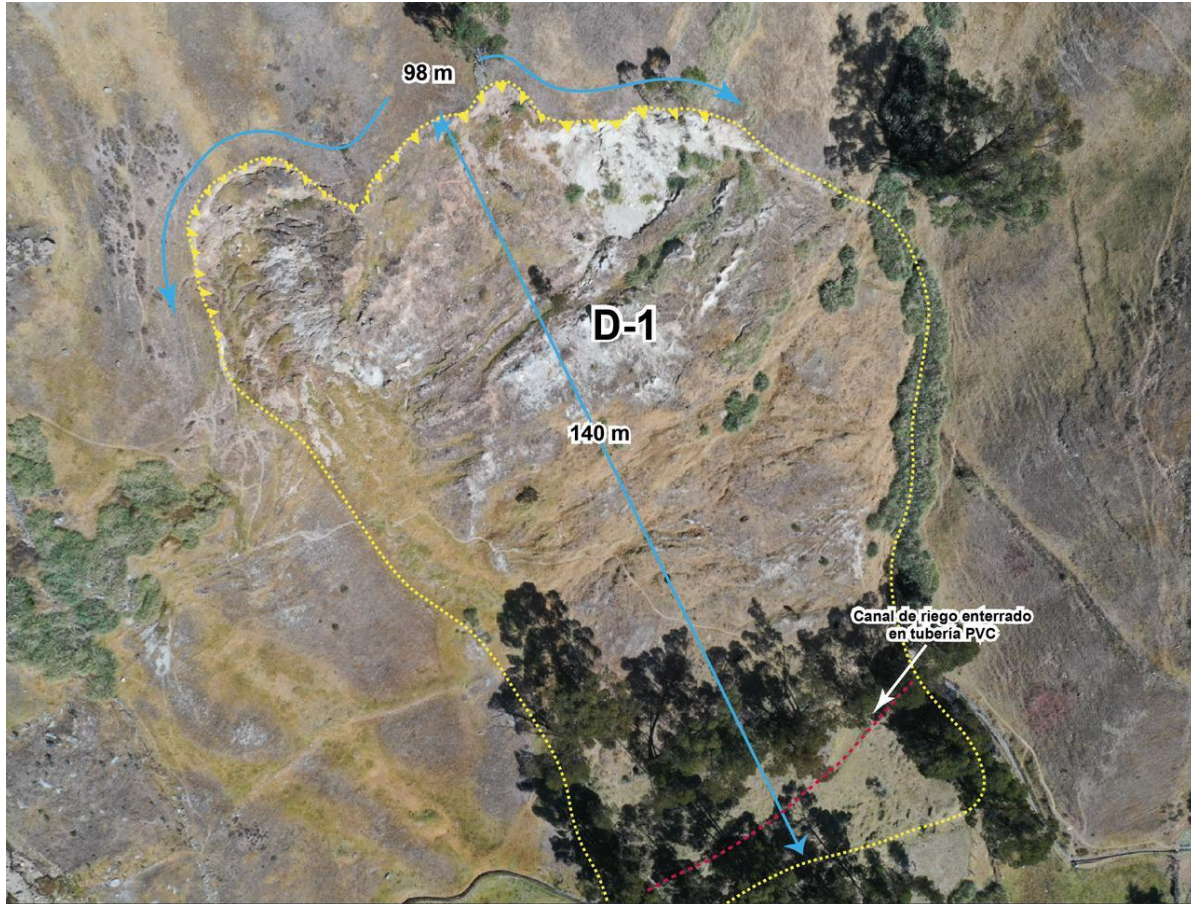


Figura 11. Vista en planta del deslizamiento D-1, el cual se muestra delimitado en líneas entrecortada amarillo, tiene una longitud de corona 98m, longitud de escarpe al pie del deslizamiento 140m y en línea entrecortada rojo se muestra el trazo del canal de riego enterrado en tubería PVC, el cual cruza por el pie del deslizamiento D-1.

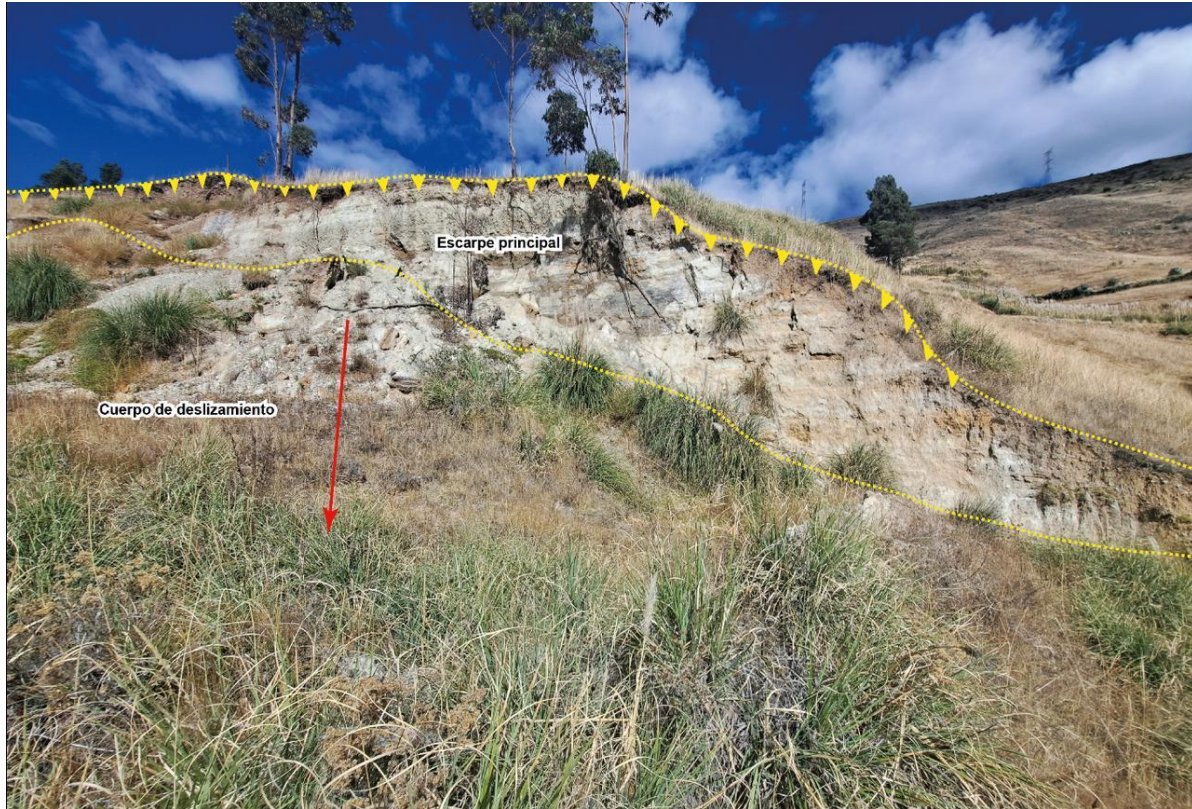


Figura 12. Vista del escarpe principal del deslizamiento D-1, también se muestra parte del cuerpo del deslizamiento con presencia de totoras y planta de ambientes de humedad.



Figura 13. Vista de escarpes antiguos con saltos de 0.35 m a 1 m ubicados en el flanco izquierdo del deslizamiento D-1.



Fotografía 3. Vista de árboles inclinados contrapendiente debido al empuje del terreno, estos se ubican al pie del deslizamiento D-1.



Figura 14. Vista de manantiales (ojos de agua) y bofedales los cuales se encuentran distribuidos ladera arriba de los deslizamientos D-1 y D-2. Según evidencias de trabajos de campo corresponden a ojos de agua permanente alimentados por las aguas de riego permanente.

Otros factores antrópicos identificados en la zona de estudio que podrían incrementar la susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa, son las acumulaciones de agua en pozos rústicos no impermeabilizados (fotografía 4) y la instalación de tuberías de PVC enterradas que funcionan como conexión de canales de riego (figura 15). Estas tuberías, al estar dispuestas en un terreno inestable, pueden fracturarse debido a los desplazamientos del suelo, permitiendo la filtración de agua hacia el subsuelo y generar un aumento de la humedad y presión de poro, lo que favorecería a la reactivación de procesos de inestabilidad en el centro poblado Cayac.



Fotografía 4. Vista de pozo rustico no impermeabilizado, usado como reservorio de agua para riego.

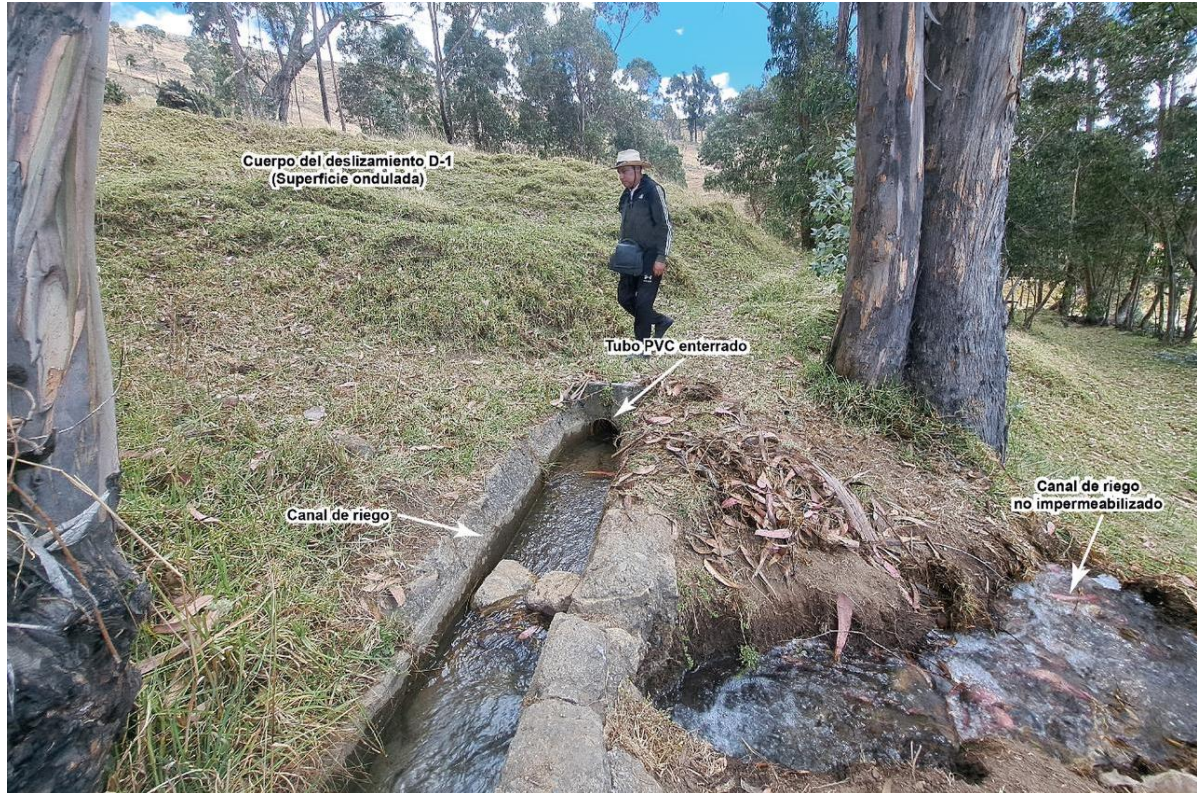


Figura 15. Vista de canal de riego en mal estado y conexión de tubería PVC enterrado, ubicado al pie del deslizamiento D-1.

5.2. Deslizamiento rotacional D-2

En las coordenadas UTM 231928 E; 8917895 N, ubicado aproximadamente a 80 m al sureste del deslizamiento D-1, se identificó un deslizamiento de tipo rotacional, denominado D-2.

De acuerdo con el testimonio de los pobladores, durante el mes de abril de 2025, y a consecuencia de intensas precipitaciones pluviales, se observaron grietas en el terreno con aberturas de hasta 25 cm y pasado dos días de la aparición de dichas grietas, se produjo el colapso y desplazamiento del terreno, dando origen al deslizamiento D-2, el cual afectó principalmente áreas de pastizales ubicadas en la zona (figura 16), a continuación se describe las siguientes características visuales:

- Forma del escarpe: Irregular, semicircular elongada y continua.
- Longitud de escarpe principal: 82 m
- Longitud entre el escarpe y pie de deslizamiento: 76 m
- Superficie: rotacional
- Escarpe principal: 5.2 m
- Escarpe: Fresca/ reciente
- Ubicación del escarpe en la ladera: Intermedia
- Distribución o actividad: retrogresivo
- Presentan agrietamientos transversales en el cuerpo del deslizamiento con 5 a 22m de longitud, profundidad visible de 60 cm y una separación de 30 cm a 1.2 m.
- Presencia de ojo de agua en el cuerpo del deslizamiento, además de evidencias de humedad superficial y acumulación de agua cerca al escarpe producto del agua que discurre producto de ojos de aguas ubicados ladera arriba (figura 17).

Al igual que en el deslizamiento D-1, aproximadamente a 192 m ladera arriba del escarpe del deslizamiento D-2 se identificaron un conjunto de cinco ojos de agua, los cuales originan bofedales que favorecen la acumulación y saturación del terreno. El agua proveniente de estos manantiales fluye superficialmente ladera abajo, encauzándose de manera natural hacia la zona del deslizamiento D-2, incrementando la humedad y contribuyendo a la inestabilidad del terreno en la zona.

Es importante mencionar que, de continuar el proceso de deslizamiento con actividad retrogresiva, este podría alcanzar y afectar un conjunto de viviendas ubicado aproximadamente a 70 m ladera arriba de la corona del deslizamiento D-2, representando un peligro potencial para las viviendas y sus ocupantes (figura 18).



Figura 16. Dimensiones del deslizamiento D-2 el cual afectó principalmente áreas de pastizales ubicadas en la zona

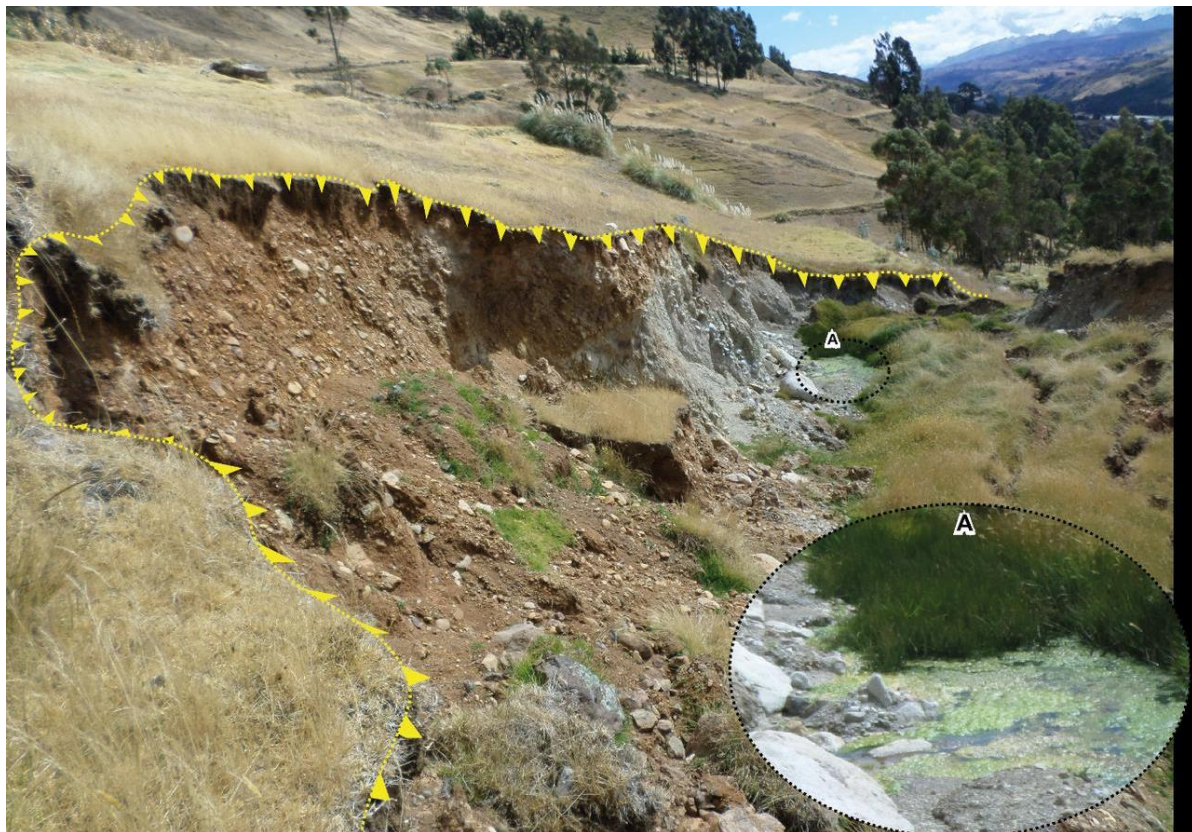


Figura 17. Vista de acumulación de agua al pie del escarpe del deslizamiento D-2 producto del agua que discurre de los ojos de agua ubicadas ladera arriba.



Figura 18. Vista de viviendas ubicado aproximadamente a 70 m ladera arriba de la corona del deslizamiento D-2, podrían ser afectados si el deslizamiento siga con avance retrogresivo.

5.3.Deslizamiento rotacional D-3

En las coordenadas UTM 231766 E; 8918070 N, ubicado aproximadamente a 105 m al noroeste del deslizamiento D-1, se identificó un deslizamiento de tipo rotacional, denominado D-3 de dimensiones pequeñas.

De acuerdo con el análisis multitemporal de imágenes satelitales, se verificó que este deslizamiento ocurrió el año 2022, el cual afectó pastizales (figura 19) a continuación se describe las siguientes características visuales:

- Forma del escarpe: Irregular, semicircular elongada y continua.
- Longitud de escarpe principal: 14 m
- Longitud entre el escarpe y pie de deslizamiento: 30 m
- Superficie: rotacional
- Escarpe principal: 2 m
- Escarpe: Fresca/ reciente
- Ubicación del escarpe en la ladera: Intermedia



Figura 19. Vista de dimensiones generales del deslizamiento D-3, el cual afecta terrenos de pastizales.

5.4. Flujo de detritos

En las coordenadas 231996 E; 8917961 N. Se identificó un proceso de movimiento en masa de tipo flujo de detritos, generado como consecuencia de las precipitaciones intensas registradas en la zona.

Parte del depósito del deslizamiento D-2 fue removido transportado a lo largo del flanco izquierdo, dando lugar a un flujo de detritos que se desplazó ladera abajo alcanzando 122 m de longitud, llegó a obstruir aproximadamente 8 metros del canal de riego de concreto que atraviesa dicha ladera (figura 20).



Figura 20. Vista de depósito de flujo de detritos que en su momento obstruyó 8m del canal de riego de concreto, cuyo material fue removido por los vecinos con el fin de liberar el cauce del canal.

5.5. Factores condicionantes

A continuación, se detalla los principales factores condicionantes que podrían condicionar la ocurrencia de movimientos en masa, los cuales se detallan a continuación:

❖ Litológico

- El depósito coluvio-deluvial presente en la zona está conformado por una mezcla heterométrica compuesta por fragmentos angulosos a subangulosos de roca (10%), gravas (40%) y una matriz limo-arcillosa (50%), este último controla el comportamiento mecánico del material. El alto porcentaje de material fino favorece la retención de agua y reduce la permeabilidad del terreno, esto hace que incremente la presión de poro y disminuye la resistencia al corte cuando el suelo se satura.
- La presencia de ojos de agua permanentes y el riego constante generan una recarga continua de humedad, manteniendo condiciones de saturación en el terreno. Estas características condicionan significativamente la estabilidad de la ladera.

❖ Geomorfológico y de Relieve

- El centro poblado Cayac, se encuentra sobre vertientes con depósitos de deslizamiento, donde la pendiente del terreno de las laderas varía desde pendiente fuerte a muy fuerte (15° a 45°) y pendientes dispersas muy escarpados $> 45^{\circ}$, lo cual favorece la ocurrencia de movimientos por gravedad como deslizamientos.

- La combinación de la geoforma, pendiente y características litológicas del terreno, representan un factor condicionante importante a la ocurrencia de un movimiento en masa.

❖ **Antrópico**

- El riego constante de terrenos de cultivo mantiene el terreno saturado de manera continua y prolongada esto hace que reduzca la resistencia al corte del suelo o roca, esta condición favorece la ocurrencia del deslizamiento.

5.6. Factores desencadenantes

A continuación, se detalla el principal factor que podría desencadenar la ocurrencia de movimientos en masa:

❖ **Precipitaciones**

- Las lluvias son uno de los principales detonantes naturales de los movimientos en masa como deslizamientos, flujos de detritos entre otros. En el centro poblado Cayac por el tipo de material (deposito coluvio-deluvial) favorece a la infiltración del agua en el terreno. De acuerdo con el análisis de datos meteorológicos y pronóstico del tiempo del servicio de aWhere, las precipitaciones máximas diarias pueden llegar a umbrales de 55.7 mm, la precipitación pluvial se infiltra en el suelo reduciendo la cohesión de los materiales con esto se reduce el ángulo de fricción interna y por lo tanto la resistencia al corte.

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 realizado en campo, se emiten las siguientes conclusiones:

- 1) El sustrato en el área de estudio está compuesto por caliza gris intercalados con limo-arcillitas calcáreas, sobre los cuales descansan depósitos coluviodeluviales y proluvial, por el tipo de matriz limo-arcillosa en estos depósitos, reduce la permeabilidad del material y favorece la acumulación de agua en estratos saturados, lo que disminuye la resistencia al corte y lo hace susceptible a la ocurrencia de movimientos en masa.
- 2) El relieve dominante en el área de estudio se caracteriza por presentar laderas con pendientes fuerte a muy escarpados (15° a $>45^\circ$), asociadas a la subunidad de montaña en roca sedimentaria y vertientes con depósitos de deslizamiento.
- 3) En cuanto a la geodinámica se identificó tres deslizamientos rotacionales denominados **D-1**, **D-2** y **D-3**. El **D-1** presentó reactivaciones sucesivas entre el 2022 y 2025. Las causas son infiltración de agua proveniente de manantiales permanentes, riego de terrenos de cultivo y canales de riego sin revestimiento. Esto ha generado saturación del terreno e incremento de la presión de poros, un aumento de peso de la masa inestable. La presencia de grietas, árboles inclinados y escarpes indica que el evento tiene un comportamiento dinámico.
- 4) El deslizamiento **D-2**, presentó actividad reciente en abril 2025. Las causas son riego de terrenos de cultivo y manantiales permanentes ubicados en la ladera. Su evolución muestra un comportamiento retrogresivo con agrietamientos activos y acumulación de agua superficial, lo que mantiene la inestabilidad en la zona. La distancia de la corona hacia las viviendas es de 70 m, por el avance retrogresivo del deslizamiento, afectar a la población. Por lo cual se recomienda realizar un control del escurrimiento superficial.
- 5) El deslizamiento **D-3** es de menor dimensión a comparación de los **D-1** y **D-2**, este evento se registró actividad el 2022, afectando pastizales. Aunque actualmente no presenta evidencias de actividad reciente, su morfología rotacional y ubicación cercana a los deslizamientos **D-1** y **D-2** sugiere que, ante condiciones de lluvia intensa o incremento de infiltraciones, podría reactivarse.
- 6) El flujo de detritos se originó por la remoción del material proveniente del deslizamiento **D-2**. Este flujo alcanzó una longitud 122 m y provocó la obstrucción del canal de riego de concreto.
- 7) Debido a las condiciones geológicas, geomorfológicas, geodinámicas que presenta el área de estudio, se considera de **Peligro Alto** frente a ocurrencia de deslizamientos, flujo de detritos. Las condiciones actuales favorecen a una posible reactivación de los deslizamientos.

7. RECOMENDACIONES

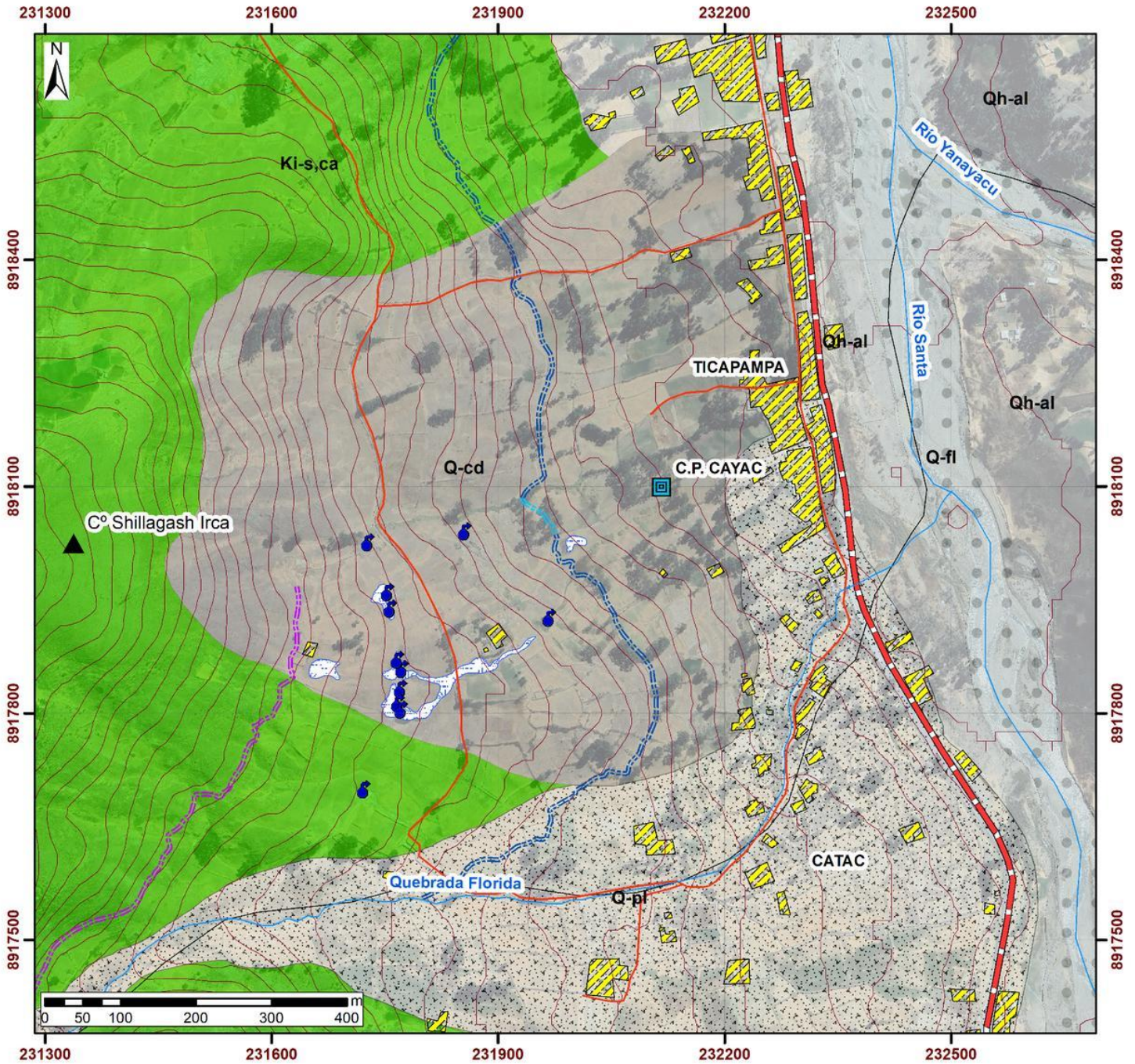
En base a la evaluación de peligros geológicos realizada en el presente informe, se brindan las siguientes recomendaciones:

- 1) Impermeabilizar y realizar el mantenimiento de los canales y pozos rústicos que existieran en la ladera este del cerro Shillagash Irca para evitar infiltraciones.
- 2) Revisar empalmes de tuberías PVC enterradas y considerar el cambio por tuberías HDPE que son más flexibles a deformaciones de terrenos.
- 3) Considerar la instalación de zanjas de coronación por encima de la corona de los deslizamientos **D-1** y **D-2**, impermeabilizado con geomembranas con el objetivo de desviar el escurrimiento superficial de agua fuera de las zonas inestables hacia canales o quebradas naturales.
- 4) Prohibir el riego permanente de terrenos de cultivo en las zonas de influencia y de construcciones nuevas de viviendas cerca a los deslizamientos.
- 5) De continuar el proceso retrogresivo del deslizamiento **D-2**, se recomienda reubicar las viviendas asentadas a 70 m ladera arriba del mismo.
- 6) Prohibir el corte de talud, cercano a las zonas inestables y afectados por los deslizamientos.
- 7) Sensibilizar a la población en temas de peligros a las que se encuentran expuestos.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Cobbing, E.J.; Sánchez, A.; Martínez, W. & Zárate, H. (1996) - Geología de los cuadrángulos de Huaraz, Recuay, La Unión, Chiquián y Yanahuanca. Hojas: 20-h, 20-i, 20-j, 21-i, 21-j. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 76, 297 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/199>
- Cruden, D.M. & Varnes, D.J. (1996) - Landslide types and processes, en Turner, K., y Schuster, R.L., ed., Landslides investigation and mitigation: Washintong D. C, National Academy Press, Transportation researchs board Special Report 247, p. 36-75.
- Fuente de Datos Meteorológicos y Pronostico del tiempo del Servicio de Awhere. (2021). Consulta marzo, 2025. Disponible en: <https://crop-monitoring.eos.com/main-map/fields/all>
- 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: Junio 2021). Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm
- 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.
- Reporte complementario Reporte complementario N° 7899 – 21/12/2021/COEN-INDECI/00:10 HORAS (Reporte n° 3)– Lluvias intensas en el distrito de Ticapampa-Ancash Disponible en <https://portal.indeci.gob.pe/emergencias/reporte-complementario-n-7486-7-12-2021-coen-indeci-1755-horas-reporte-n-1-lluvias-intensas-en-el-distrito-de-ticapampa-ancash/>
- Villota, H. (2005) - Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. 2. ed. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 210 p.
- Zabala, B., et al (2009) – Riesgos Geológicos en la Región Ancash. INGEMMET, Boletín N° 38, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 280 p., 18 mapas. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/243>

ANEXO 1: MAPAS



Simbología

- C.P. Cayac
- Canal de riego con tubería PVC
- Limite destrital
- Camino de herradura
- Cerro
- Canal de riego de concreto
- Viviendas
- Vía Nacional
- Ojo de agua
- Canal de riego rustico
- Bofedales
- Red de drenaje

LEYENDA

SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICOS	
CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito fluvial	
		Depósito aluvial	
		Depósito proluvial	
		Depósito coluvio-deluvial	
CRETÁCICO	INFERIOR	Formación Santa, Carhuaz	

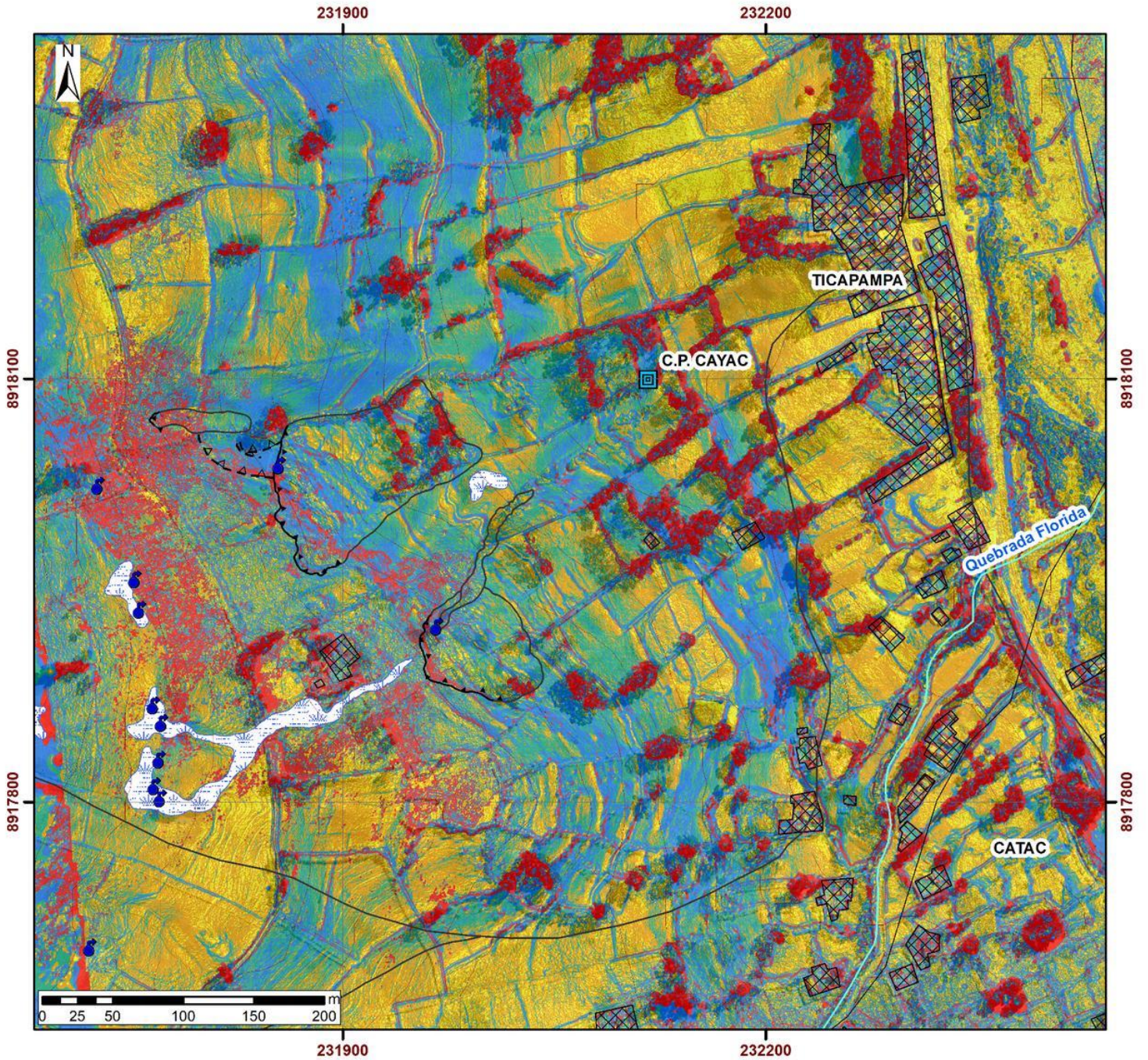


DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO

DEPARTAMENTO: ÁNCASH
 PROVINCIA: RECUAY
 DISTRITO: TICAPAMPA

GEOLOGIA DEL CENTRO POBLADO CAYAC

Escala: 1/7500	Elaborado por: Ccorimanya, E.	MAPA 01
Datum: WGS 84		
Versión digital 2025		Impreso: Octubre, 2025



Simbología					
	C.P Cayac		Escarpe de deslizamiento rotacional, Inactivo latente		Limite destrital
	Cerro		Escarpe de deslizamiento rotacional, Activo		Viviendas
	Ojo de agua		Bofedales		Red de drenaje

Leyenda			
Rango de pendientes del terreno			
	0° a 1° Pendiente Llano		15° a 25° Pendiente fuerte
	1° a 5° Inclinado con Pendiente suave		25° a 45° Pendiente Muy fuerte
	5° a 15° Pendiente moderado		>45° Pendiente Muy escarpado

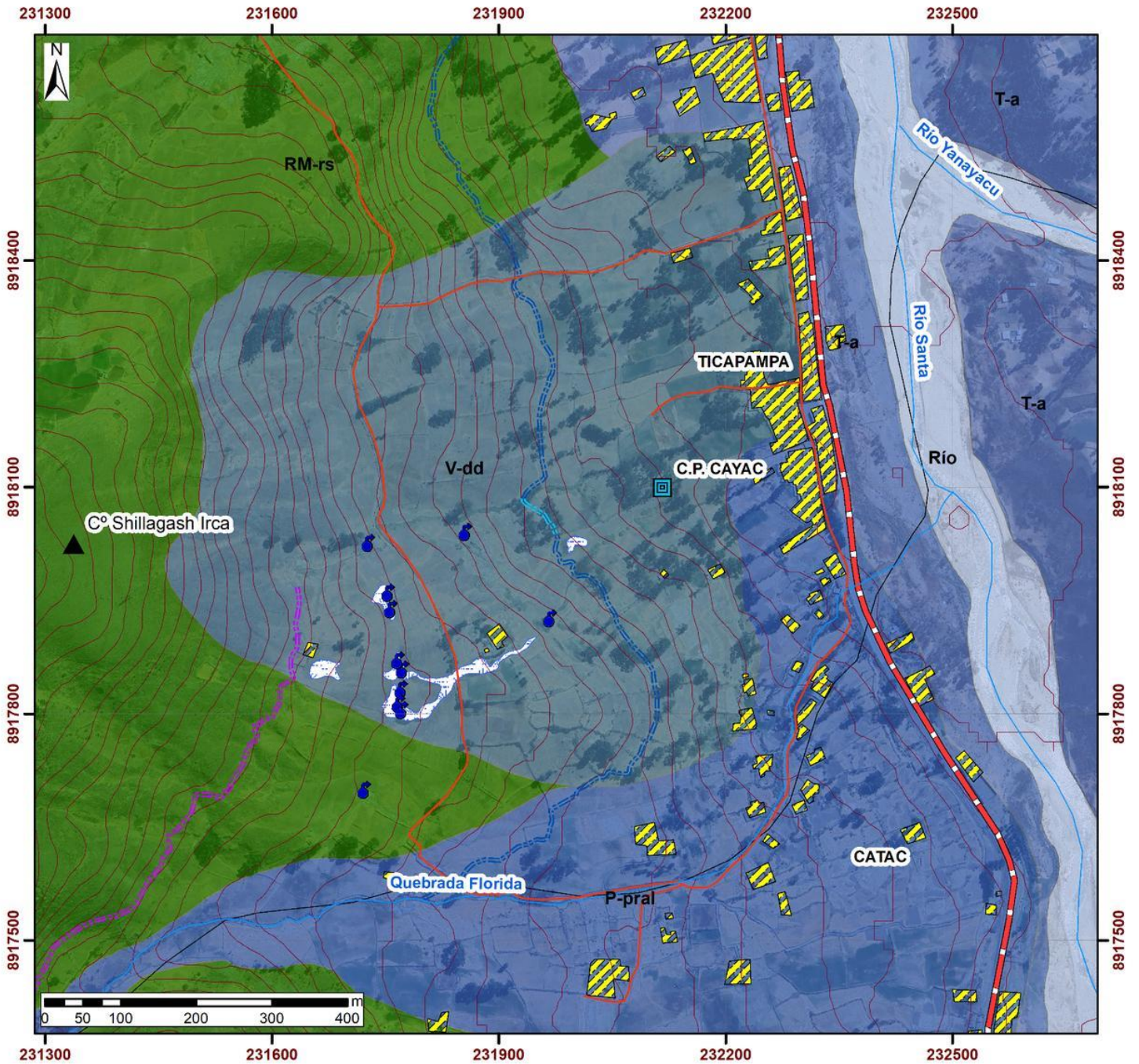

 SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

DEPARTAMENTO: ÁNCASH
 PROVINCIA: RECUAY
 DISTRITO: TICAPAMPA

PENDIENTES DEL TERRENO DEL CENTRO POBLADO CAYAC

Escala: 1/4000	Elaborado por: Ccorimanya, E.	MAPA
Datum: WGS 84		02
Versión digital 2025	Impreso: Octubre, 2025	



Simbología

- | | | | | | | | |
|--|-------------|--|--------------------------------|--|------------------|--|---------------------|
| | C.P. Cayac | | Canal de riego con tubería PVC | | Limite destrital | | Camino de herradura |
| | Cerro | | Canal de riego de concreto | | Viviendas | | Vía Nacional |
| | Ojo de agua | | Canal de riego rustico | | Bofedales | | Red de drenaje |

LEYENDA

UNIDAD	SUBUNIDAD GEOMORFOLOGICA	
MONTAÑA	Montaña en roca sedimentaria	
VERTIENTE O PIEDEMONTES	Vertiente con depósito de deslizamiento	
	Piedemonte proluvial o aluviotorrencial	
	Terraza aluvial	
	Cauce del río	

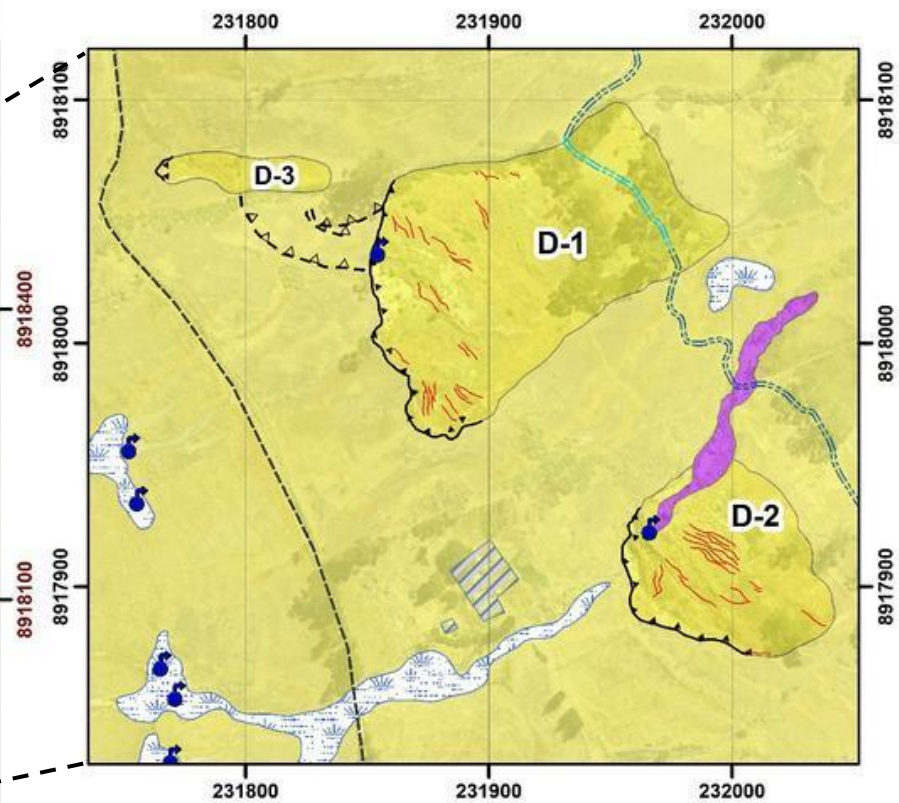
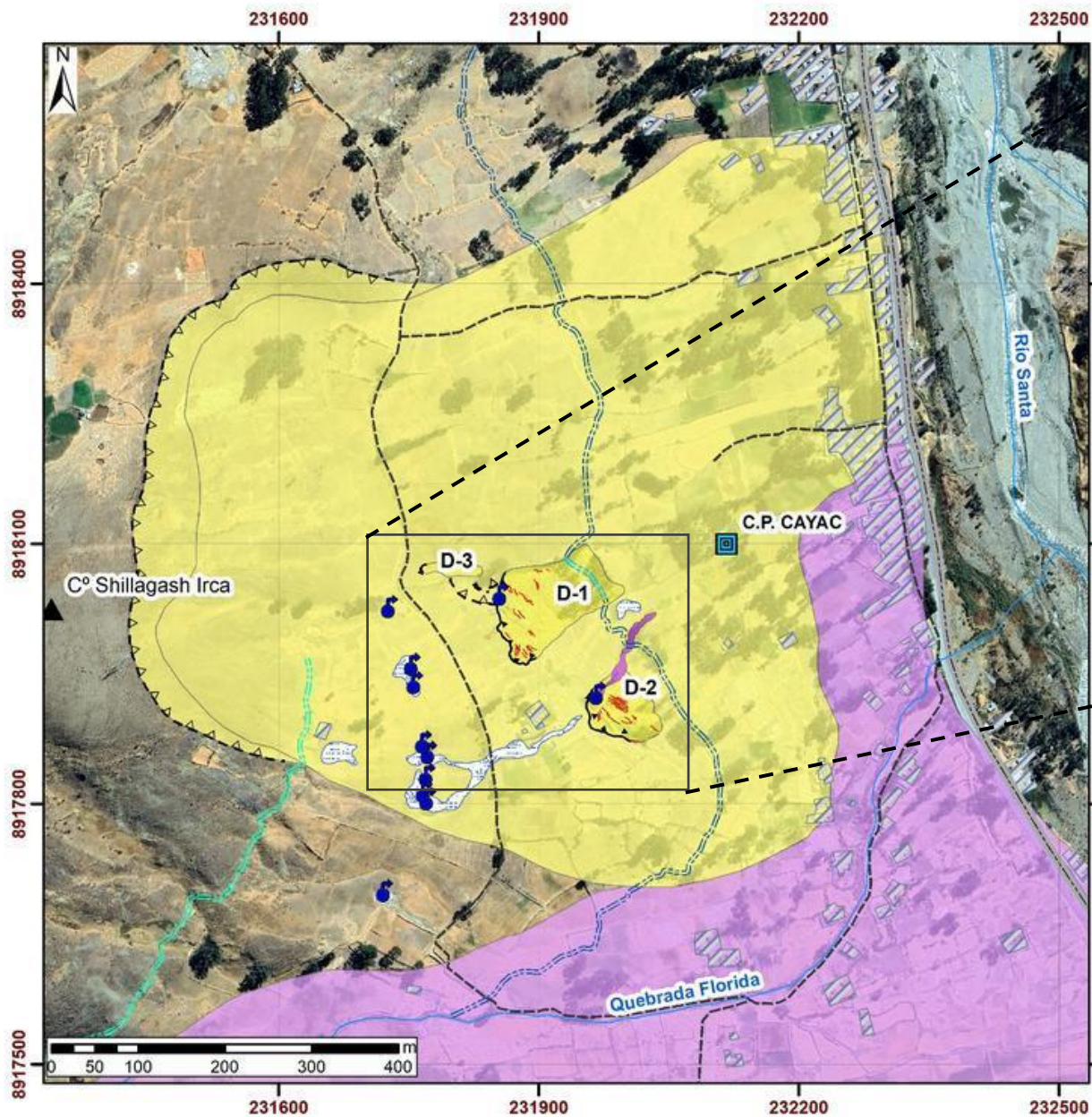


DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

DEPARTAMENTO: ÁNCASH
 PROVINCIA: RECUAY
 DISTRITO: TICAPAMPA

GEOMORFOLOGÍA DEL CENTRO POBLADO CAYAC

Escala: 1/7500	Elaborado por: Ccorimanya, E.	MAPA
Datum: WGS 84		03
Versión digital 2025	Impreso: Octubre, 2025	



Legenda

Tipo de Peligros Geológicos

	Deslizamiento Rotacional, Inactivo - latente
	Deslizamiento rotacional, Activo
	Flujo de detritos, Inactivo relicto
	Flujo de detritos, Reciente

Simbología

	Escarpe de deslizamiento rotacional, Inactivo latente		C.P. Cayac		Canal de riego con tubería PVC		Bofedales
	Escarpe de deslizamiento rotacional, Activo		Cerros		Canal de riego de concreto		Grietas
	Camino de herradura		Ojo de agua		Canal de riego rustico		Viviendas
	Vía Nacional						

SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
 INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLOGICO

DEPARTAMENTO: ÁNCASH
 PROVINCIA: RECUAY
 DISTRITO: TICAPAMPA

**PELIGROS POR MOVIMIENTOS EN MASA
 CENTRO POBLADO CAYAC**

Escala: 1/7500	Elaborado por: Ccorimanya, E.	MAPA
Proyección: UTM Zona 18 Sur	Datum: WGS 84	04
Versión digital 2025	Impreso: Octubre, 2025	