

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

**Informe Técnico N° A7295**

# EVALUACIÓN DE PELIGRO GEOLÓGICO POR DESLIZAMIENTO EN LA CARRETERA CHAGUAL – PATAZ: SECTOR LA SALVACIÓN

Departamento La Libertad  
Provincia Pataz  
Distrito Pataz



SETIEMBRE  
2022

## **EVALUACIÓN DE PELIGRO GEOLÓGICO POR DESLIZAMIENTO EN LA CARRETERA CHAGUAL – PATAZ: SECTOR LA SALVACIÓN**

*(Distrito Pataz, provincia Pataz, departamento La Libertad)*

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

*Equipo de investigación:*

*Lucio Medina Allcca*

*Mauricio Antonio Nuñez Peredo*

### **Referencia bibliográfica**

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2022) - *Evaluación de peligro geológico por deslizamiento en la carretera Chagual – Pataz: Sector La Salvación. Distrito Pataz, provincia Pataz, departamento La Libertad*. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7295, 35 p.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Objetivos del estudio .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. Antecedentes y trabajos anteriores .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Aspectos generales.....</b>	<b>7</b>
1.3.1. Ubicación.....	7
1.3.2. Población.....	9
1.3.3. Accesibilidad.....	9
1.3.4. Clima .....	9
<b>2. DEFINICIONES .....</b>	<b>9</b>
<b>3. ASPECTOS GEOLÓGICOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Unidades litoestratigráficas.....</b>	<b>12</b>
3.1.1. Grupo Copacabana (PEc-c2).....	12
3.1.2. Grupo Mitu (PET-mi2).....	12
3.1.3. Grupo Goyllarisquizga (Ki-g2).....	12
3.1.4. Formación Chúlec-Pariatambo (Ki-chu-pt3).....	13
3.1.5. Grupo Pulluicana (Ks-pu2).....	13
3.1.6. Depósito coluviodeluvial (Q-cd) .....	14
<b>4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1. Pendientes del terreno.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2. Unidades y subunidades geomorfológicas .....</b>	<b>18</b>
4.2.1. Unidad de Montañas.....	18
4.2.2. Unidad de vertiente.....	18
<b>5. PELIGROS GEOLÓGICOS .....</b>	<b>20</b>
<b>5.1. Peligros geológicos por movimientos en masa .....</b>	<b>20</b>
5.1.1. Caída de rocas .....	20
5.1.2. Derrumbe .....	21
5.1.3. Deslizamiento .....	23
5.1.4. Factores condicionantes.....	27
5.1.5. Factores desencadenantes.....	27
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>28</b>
<b>7. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>30</b>
<b>ANEXO 1: MAPAS .....</b>	<b>31</b>

## RESUMEN

El presente informe, es el resultado de la evaluación de peligro geológico por deslizamiento en la carretera Chagual – Pataz: sector La Salvación, distrito de Pataz, provincia Pataz, departamento La Libertad. Con este trabajo, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – Ingemmet, cumple con una de sus funciones que consiste en brindar asistencia técnica en peligros geológicos, en los tres niveles de gobierno (local, regional y nacional).

Los movimientos en masa que afectan la carretera en el sector Salvación, de la ruta Chagual – Pataz, se producen en depósitos coluviodeluviales y rocas sedimentarias de la Formación Chúlec – Pariatambo, compuesto por calizas, margas y limoarcillitas muy fracturadas y altamente meteorizadas.

Geomorfológicamente, en el área tenemos relieves de vertiente coluviodeluvial y laderas de montaña modelada en roca sedimentaria. La pendiente del terreno varía de muy fuerte a escarpada (25° a 45°) con sectores muy escarpados (mayores a 45°) relacionados a corte de ladera para carretera, zonas de arranque de derrumbes y caídas de rocas.

Se han identificado, una zona de caída de rocas, 15 derrumbes y un deslizamiento. Las caídas de rocas y tres ocurrencias de derrumbes se ubican en el talud superior de la carretera y uno en el talud inferior.

El deslizamiento se encuentra en proceso de activación y su escarpa se delimita por las grietas que cruzan la plataforma y el talud de la carretera en la actualidad. El deslizamiento, de continuar su actividad afectaría un área de 6.8 ha; en la actualidad, la escarpa visible mide 180 m. con desplazamiento vertical hasta 1.70 m. y horizontal entre 0.30 m a 0.60 m; la forma de la escarpa es irregular y continua, el eje principal mide 270 m, el ancho y el desnivel entre la escarpa principal y el pie del deslizamiento proyectado es de 270 m. El deslizamiento afectaría 240 m. de carretera.

El derrumbe ubicado en el talud inferior de la carretera, a 37 m. y 120 m. medido desde la escarpa principal del deslizamiento (visualizada como grieta); corresponde a una actividad retrogresiva, durante los años 2016 y 2022 avanzó de 40 m. a 70 m. Así mismo, influye directamente en la activación del deslizamiento.

Los factores que condiciona la activación del deslizamiento son: depósitos coluviodeluviales, adosados a estratos sedimentarios de diferente competencia compuesto por calizas, margas y limoarcillitas muy fracturadas y altamente meteorizada; ladera de montaña con pendiente entre 25° y 45° y sectores aislados mayor a 45°. Cortes en la ladera para construcción de carretera. Falta de sistema de drenajes para captar las aguas pluviales.

Los factores desencadenantes inferidos que interviene en la ocurrencia de movimientos en masa corresponden a filtraciones de agua, que se acumulan durante el período lluvioso, que al humedecer el material coluviodeluvial en la ladera, provocan la sobresaturación y pérdida de cohesión.

Por lo antes expuesto, el área (carretera Chagual – Pataz: sector La Salvación) donde se encuentra el deslizamiento en proceso de activación y en área aledañas, se

considera como **Zona Crítica y de Peligro Muy Alto**; podría afectar la plataforma de la carretera y dejar incomunicado por vía terrestre a la localidad de Pataz.

Finalmente, se brinda recomendaciones que se consideran importantes que las autoridades competentes tomadores de decisiones pongan en práctica en el área evaluada con la finalidad de minimizar las ocurrencias de daños que pueden ocasionar el deslizamiento.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Ingemmet, ente técnico-científico desarrolla a través de los proyectos de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) la “Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional (ACT. 11)”, 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 las solicitudes de la Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional de La Libertad, oficio s/n -2021-GRLL-GGR-ORDN-SGDC y de la Municipalidad Distrital de Pataz, oficio N° 075-2022-MDP/A; en el marco de nuestras competencias se realizó la evaluación del evento de tipo deslizamiento en proceso de activación que afectaría a los pobladores que transitan por la ruta entre Chagual y Pataz.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet designó a los Ingenieros Lucio Medina Allcca y Mauricio Antonio Núñez Peredo, para realizar la evaluación de los peligros geológicos in situ.

La evaluación técnica se basa en la recopilación y análisis de la información existente en trabajos anteriores realizados por el Ingemmet, los datos obtenidos durante el trabajo de campo (puntos de control GPS, fotografías terrestres, levantamiento fotogramétrico con dron que permitan obtener Modelos Digitales del Elevación (DEM) y ortomosaicos para uso como base cartográfica de detalle), el cartografiado geológico y geodinámico, con lo que finalmente se redactó el informe técnico.

Este documento técnico se pone en consideración de la Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional de La Libertad, La Municipalidad Distrital de Pataz y entidades encargadas en la gestión del riesgo de desastres, donde se proporcionan resultados de la evaluación y recomendaciones para la mitigación y reducción del riesgo de desastre, a fin de que sea un instrumento para la toma de decisiones.

### 1.1. Objetivos del estudio

El presente trabajo tiene como objetivos:

- a) Evaluar y caracterizar el peligro geológico por deslizamiento de la red vial departamental de Chagual – Pataz: sector La Salvación.
- b) Determinar los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en la ocurrencia del deslizamiento.
- c) Proponer medidas de prevención, reducción y mitigación ante el peligro geológico identificado durante el trabajo de campo.

### 1.2. Antecedentes y trabajos anteriores

Entre los principales estudios realizados a nivel regional, que involucra la zona de evaluación, se tiene:

- A) El Boletín N° 50 de la Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: “Riesgo Geológico en la Región La Libertad” (Medina et al., 2012). Contiene información básica sobre inventario de peligros geológicos, mapas temáticos como el de movimientos en masa que abarca la región de La Libertad. La zona de evaluación es considerada entre alta y muy alta susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa.

- B) Boletín N° 9, Geología del cuadrángulo de Pataz, hoja 16-h (Wilson & Reyes, 1964) donde se describen los aspectos geológicos y estructurales a escala 1/100 000.
- C) Mapa geológico del cuadrángulo de Pataz, hoja 16-h-2; elaborado por Gómez et al., (Inédito), disponible en Geocatmin. Brinda información geológica digital estandarizada como parte de la Carta Geológica Nacional y que puede ser representada a escala 1:50 000.

### 1.3. Aspectos generales

#### 1.3.1. Ubicación

El sector evaluado corresponde a la red vial departamental ubicado entre los poblados de Chagual y Pataz, específicamente al noroeste del sector La Salvación; además, pertenece al distrito y provincia de Pataz, departamento de La Libertad (figura 1). Espacialmente se encuentra dentro de las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18 s) que se muestran en el cuadro 1:

**Cuadro 1.** Coordenadas del área de evaluación

N°	UTM - WGS84 - Zona 18L		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	211448	9134969	-7.817609°	-77.616429°
2	211509	9134849	-7.818698°	-77.615882°
3	211580	9134799	-7.819149°	-77.615236°
4	211580	9134374	-7.822995°	-77.615260°
5	210620	9134374	-7.822941°	-77.623961°
6	210620	9134969	-7.817563°	-77.623927°
<b>COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL</b>				
C	211340.59	9134662.93	-7.820369°	-77.617417°

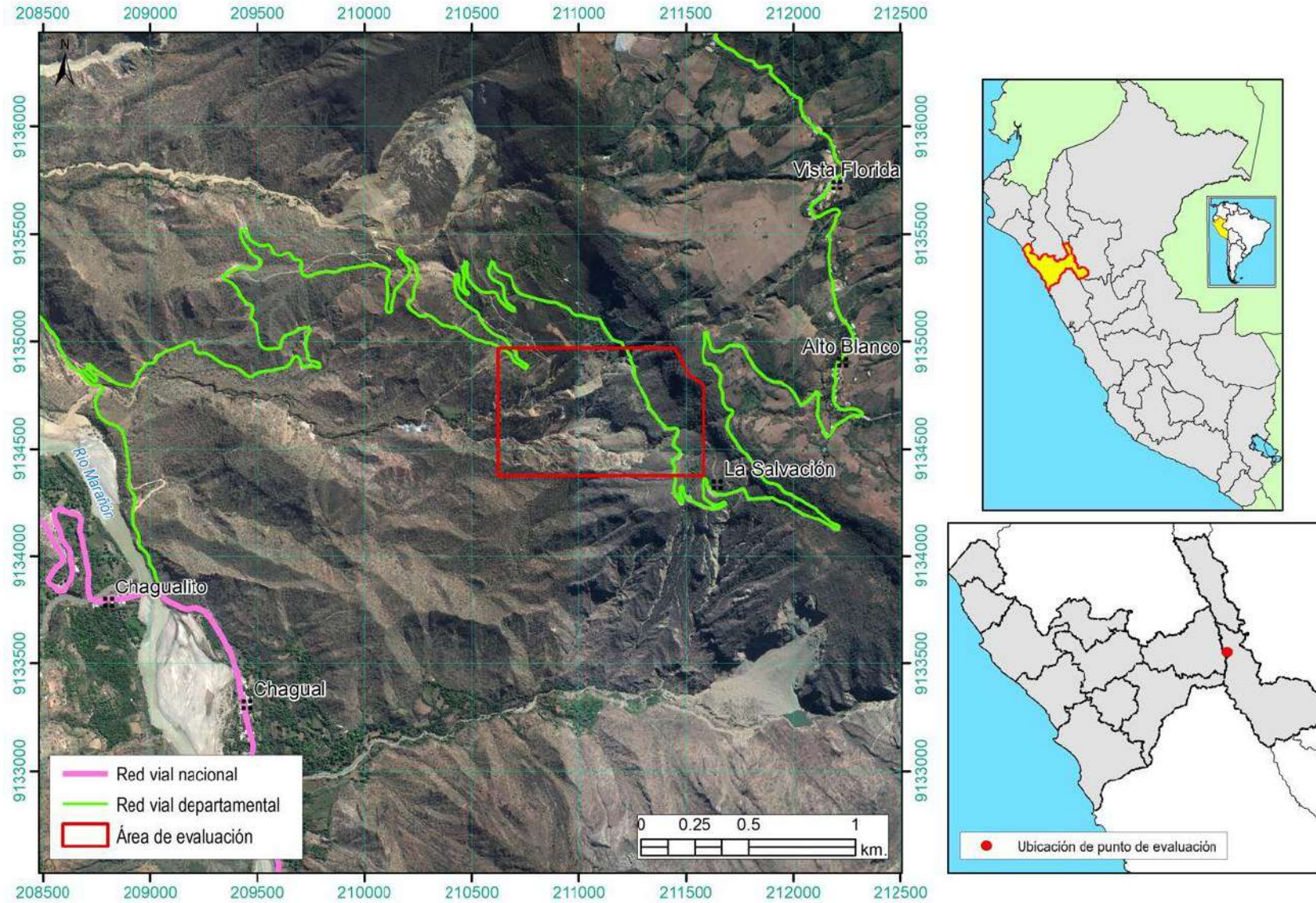


Figura 1. Ubicación del área evaluada en la carretera Chagal – Pataz. Sector Salvación.



### 1.3.2. Población

Según el Censo Nacional 2017 del INEI, el distrito de Pataz está compuesto por 8 937 habitantes; de los cuales 3 092 corresponde a la población urbana y 5 845 rural; además, la densidad poblacional es de 19.12 hab/km<sup>2</sup>.

### 1.3.3. Accesibilidad

Para acceder al sector de área evaluada, desde la ciudad de Lima, se sigue las sigue rutas que se menciona en el cuadro 2:

**Cuadro 2.** Rutas y accesos

Ruta	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Lima – Trujillo	Asfaltada	565	8 horas 46 min
Trujillo - Chagual	Asfaltada - Afirmada	306	9 horas 21 min
Chagual – Área de evaluación	Afirmada	10	30 min

### 1.3.4. Clima

Según el Mapa de Clasificación Climática Nacional del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - Senamhi (Castro, et. 2021). La zona evaluada posee un clima semiseco, templado, con humedad abundante todas las estaciones del año (C(r)B’).

La temperatura máxima varía entre 21°C a 25°C y la mínima entre 7°C a 11°C; así mismo, la precipitación anual puede alcanzar valores desde los 700 mm hasta los 2000 mm aproximadamente.

## 2. DEFINICIONES

Considerando que 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, tomando en cuenta principalmente 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 relevantes en términos sencillos como son:

#### **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 (WPWLI, 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.

**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 laderas.**

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.

**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.

**Hundimiento.**

Desplazamiento vertical brusco de una masa de suelo o roca debido en muchas ocasiones a la falla estructural de la bóveda de una cavidad subterránea. Suelen estar asociados a procesos de disolución de rocas carbonatadas o a la minería subterránea (Hauser, 2000).

#### **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).

**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.**

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). El grupo de endógenos pertenecen a los terremotos, tsunamis, actividad y emisiones volcánicas; y los exógenos agrupa a los movimientos en masa (deslizamientos, aludes, desprendimientos de rocas, derrumbes, avalanchas, aluviones, huaicos, flujos de lodo, hundimientos, entre otros), erosión e inundaciones.

#### **Permeabilidad.**

La permeabilidad de una roca en particular está definida por su conductividad hidráulica (K), que es un parámetro específico, cuya importancia incide en relación del flujo de agua subterránea a través de un sistema acuífero, definiéndose como la capacidad de un medio poroso para transmitir agua (Driscoll, 1986).

#### **Porosidad.**

Un medio poroso está formado por un agregado de granos entre los cuales existen espacios vacíos que pueden ser ocupados por un fluido; estos espacios vacíos se llaman poros.

## **Susceptibilidad.**

Está definida como la propensión o tendencia de una zona a ser afectada o hallarse bajo la influencia de un proceso de movimientos en masa determinado.

## **Talud.**

Superficie artificial inclinada de un terreno que se forma al cortar una ladera, o al construir obras como por ejemplo un terraplén.

## **Zona crítica.**

Las zonas o áreas consideradas como críticas (Fidel et al., 2006), presentan recurrencia en algunos casos periódica a excepcional de peligros geológicos y geohidrológicos; alta susceptibilidad a procesos geológicos que puede causar desastres y alto grado de vulnerabilidad.

## **3. ASPECTOS GEOLÓGICOS**

La información para el análisis de los aspectos geológico se obtuvo del boletín N° 9 elaborado por Wilson & Reyes (1964) y del mapa geológico del cuadrángulo de Pataz, hoja 16-h-2 elaborado por Gómez et al., (Inédito). Además, se consideró trabajos de interpretación de imágenes satelitales, fotos aéreas y observaciones de campo.

### **3.1. Unidades litoestratigráficas**

Las unidades litoestratigráficas del área evaluada (figura 2 y mapa 1) están compuesto por secuencias de origen sedimentario de los grupos Copacabana, Mitu, Goyllarisquizga, Pulluicana, Formación Chúlec-Pariatambo y depósitos coluviodeluvial.

#### **3.1.1. Grupo Copacabana (PEc-c2)**

Litológicamente está conformado por areniscas verdes intercaladas con limolitas con estratos de 20 a 30 cm. El macizo se encuentra fragmentada y completamente meteorizada. Aflora en la parte inferior de área de evaluación.

#### **3.1.2. Grupo Mitu (PET-mi2)**

El Grupo Mitu, en el área de evaluación se diferencia por su color rojizo violáceo y la poca resistencia a la erosión; consiste en rocas clásticas continentales conformadas por areniscas y limolitas rojas fluviales intercaladas con conglomerados polimígticos mal clasificados constituidos por clastos centimétricos subredondeados a redondeados cuyos diámetros llegan hasta los 60 cm. El macizo se encuentra fragmentada y completamente meteorizada.

#### **3.1.3. Grupo Goyllarisquizga (Ki-g2)**

El Grupo Goyllarisquizga está compuesto por areniscas cuarzosas de grano fino a grano grueso en estratos de 20 a 30 cm con laminaciones oblicuas fluviales y eólicas; también, en forma irregular presenta estratos delgados de limoarcillitas y lutitas carbonosas. En el macizo se observa ocurrencia de movimientos en masa de tipo derrumbe y cobertura de depósitos coluviodeluviales; además, se encuentra medianamente fragmentada y moderadamente meteorizada.

### 3.1.4. Formación Chúlec-Pariatambo (Ki-chu-pt3)

A nivel regional, está conformado por calizas nodulares y margas beige y cremas, intercaladas con limoarcillitas calcáreas de ambiente marino somero. La Formación Chúlec-Pariatambo sobreyace en posición concordante al Grupo Goyllarisquizga e infrayace al Grupo Pulluicana (Figura 2).







Puntualmente, en el área evaluada aflora rocas sedimentarias compuestas por una intercalación de calizas, margas y limoarcillitas meteorizadas; presentan una estructura fracturada a perturbada, formada por la intersección de numerosos sets de discontinuidades, con espaciamentos próximas entre sí (0.10 – 0.20 m), abiertas (1.0 – 3.0 mm) y de resistencia baja (25-50 Mpa). En superficie se presentan altamente meteorizadas. Ver figura 3.

### 3.1.5. Grupo Pulluicana (Ks-pu2)

Calizas marinas masivas en estratos gruesos de ambiente marino somero, en área de evaluación sobreyace en posición concordante a la Formación Chúlec-Pariatambo; además, presenta superficie ondulada y estructura nodular. El macizo se encuentra medianamente fragmentada y ligeramente meteorizada. El grosor de los estratos varía entre 0.30 y 2.00 m.



**Figura 2.** Vista panorámica de las unidades litoestratigráficas del área de evaluación conformadas por los grupos Copacabana (PEc-c2), Mitu (PET-mi2), Goyllarisquizga (Ki-g2), Pulluicana (Ks-pu2) y Formación Chúlec-Pariatambo (Ki-chu-pt3). También se observa los depósitos coluviodeluales (Q-cd).

	Estructura	CONDICIÓN DE SUPERFICIE				
		MUY BUENO	BUENO	EQUITATIVO	POBRE	MUY POBRE
		Drecese la calidad de Superficie				
	<b>INTACTO O MASIVO</b> - Macizo rocoso in situ o especímenes de roca intacta, con escasa discontinuidades ampliamente espaciadas.	90			N/A	N/A
	<b>FRACTURADO EN BLOQUE</b> - Masa de roca bien unido, consiste de un bloque cubico formado por 3 conjuntos de intersecciones discontinuas.	80	70			
	<b>FUERTEMENTE FRACTURADO EN BLOQUES</b> Macizo rocoso algo perturbado, conformado por trozos o bloques de roca trabados de varias caras angulosos y definidos por cuatro o más conjuntos de familias.		60	50		
	<b>FRACTURADO Y PERTURBADO</b> - Macizo rocoso plegado y/o fallado con bloques angulares formado por la intersección de numerosos sets de estructuras.			40		
	<b>DESINTEGRADO</b> - Macizo rocoso muy fracturado y quebrado conformado por un conjunto pobremente trabado de bloques y trozos de roca angulosos y también redondeados.			30		
	<b>LAMINADO/CIZALLADO</b> - Rocas débiles plegadas y cizalladas tectónicamente. Carencia de formación de bloques debido a la esquistocidad que prevalece sobre otras estructuras.	N/A	N/A		20	
						10



**Figura 3.** Valor GSI estimado para la secuencia de calizas, margas y limorcillitas con estructura fracturada a perturbada y espaciamentos próximas entre sí (0.10 – 0.20 m), abiertas (1.0 – 3.0 mm) y de resistencia baja (25-50 Mpa).

### 3.1.6. Depósito coluviodeluvial (Q-cd)

Acumulaciones de sedimento conformado por fragmentos de rocas de formas angulosas y subangulosas, heterométricos, de naturaleza heterogénea, mal clasificados; mezclados con materiales finos como arena, limo y arcilla; se ubican, al pie de taludes escarpados y en cambio de pendiente de la ladera (fotografías 1 y figura 4); además se encuentra cubriendo el macizo rocoso del área de evaluación (fotografía 2).

Los fragmentos rocosos están compuestos principalmente por calizas, margas, areniscas filitas. Los fragmentos de caliza tienen diámetro máximo hasta de 1.2 m.



**Fotografía 1.** Vista del material coluvideluvial en talud superior de la carretera del área de evaluación. Coordenadas UTM: 211472.20/9134491.34, zona 18.



**Fotografía 2.** Vista panorámica del depósito coluvideluvial cubriendo el macizo rocoso sedimentario del área de evaluación

<b>TIPO DE FORMACIÓN SUPERFICIAL</b> <input type="checkbox"/> Eluvial <input checked="" type="checkbox"/> Deluvial <input checked="" type="checkbox"/> Coluvial <input type="checkbox"/> Aluvial <input type="checkbox"/> Fluvial <input type="checkbox"/> Proluvial <input type="checkbox"/> Glaciar		<input type="checkbox"/> Lacustre <input type="checkbox"/> Marino <input type="checkbox"/> Eólico <input type="checkbox"/> Orgánico <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/> Litoral <input type="checkbox"/> Fluvio glaciar	
<b>LITOLOGÍA (%)</b> <input type="checkbox"/> Intrusivos <input type="checkbox"/> Volcánicos <input type="checkbox"/> Matamórficos <input checked="" type="checkbox"/> Sedimentarios		<b>FORMA</b> <input type="checkbox"/> Esférica <input type="checkbox"/> Discoidal <input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Cilíndrica	
<b>ESTRUCTURA</b> <input type="checkbox"/> Masiva <input checked="" type="checkbox"/> Estratificada <input checked="" type="checkbox"/> Lenticular		<b>TEXTURA</b> <input type="checkbox"/> Harinoso <input checked="" type="checkbox"/> Arenoso <input type="checkbox"/> Aspero	
		<b>CONTENIDO DE</b> <input type="checkbox"/> Materia Orgánica <input type="checkbox"/> Carbonatos <input type="checkbox"/> Sulfatos	
<b>COMPACIDAD DE SUELOS</b>			
<b>FINOS</b> Limos y Arcillas <input type="checkbox"/> Blanda <input checked="" type="checkbox"/> Compacta <input type="checkbox"/> Dura		<b>GRUESOS</b> Arenas <input type="checkbox"/> Suelta <input type="checkbox"/> Densa <input type="checkbox"/> Muy Densa	
		Gravas <input type="checkbox"/> Suelta <input checked="" type="checkbox"/> Med. Consolidada <input type="checkbox"/> Consolidada <input type="checkbox"/> Muy Consolidada	
<b>GRANULOMETRÍA (%)</b> <input checked="" type="checkbox"/> 5 Bolos <input checked="" type="checkbox"/> 10 Cantos <input checked="" type="checkbox"/> 10 Gravas <input checked="" type="checkbox"/> 15 Gránulos <input checked="" type="checkbox"/> 20 Arenas <input checked="" type="checkbox"/> 30 Limos <input checked="" type="checkbox"/> 10 Arcillas			
<b>REDONDES</b> <input type="checkbox"/> Redondeado <input type="checkbox"/> Subredondeado <input checked="" type="checkbox"/> Anguloso <input checked="" type="checkbox"/> Subanguloso		<b>PLASTICIDAD</b> <input type="checkbox"/> Alta plasticidad <input type="checkbox"/> Med. Plástico <input checked="" type="checkbox"/> Baja Plasticidad <input type="checkbox"/> No plástico	
<b>CLASIFICACIÓN TENTATIVA SUCS:</b>			
<b>SUELOS GRUESOS</b>			
<input type="checkbox"/> GW <input type="checkbox"/> GP <input type="checkbox"/> GM <input checked="" type="checkbox"/> SM		<input type="checkbox"/> GC <input type="checkbox"/> SW <input type="checkbox"/> SP <input type="checkbox"/> SC	
<b>SUELOS FINOS</b>			
<input type="checkbox"/> ML <input type="checkbox"/> CL <input type="checkbox"/> OL <input type="checkbox"/> MH		<input type="checkbox"/> CH <input type="checkbox"/> OH <input type="checkbox"/> PT	



**Figura 4.** Tabla de clasificación empírica de los depósitos coluviodeluvial ubicado en el talud superior de carretera que pasa por el área de evaluación. Coordenadas UTM: 211461.45/ 9134498.68, zona 18.



## 4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

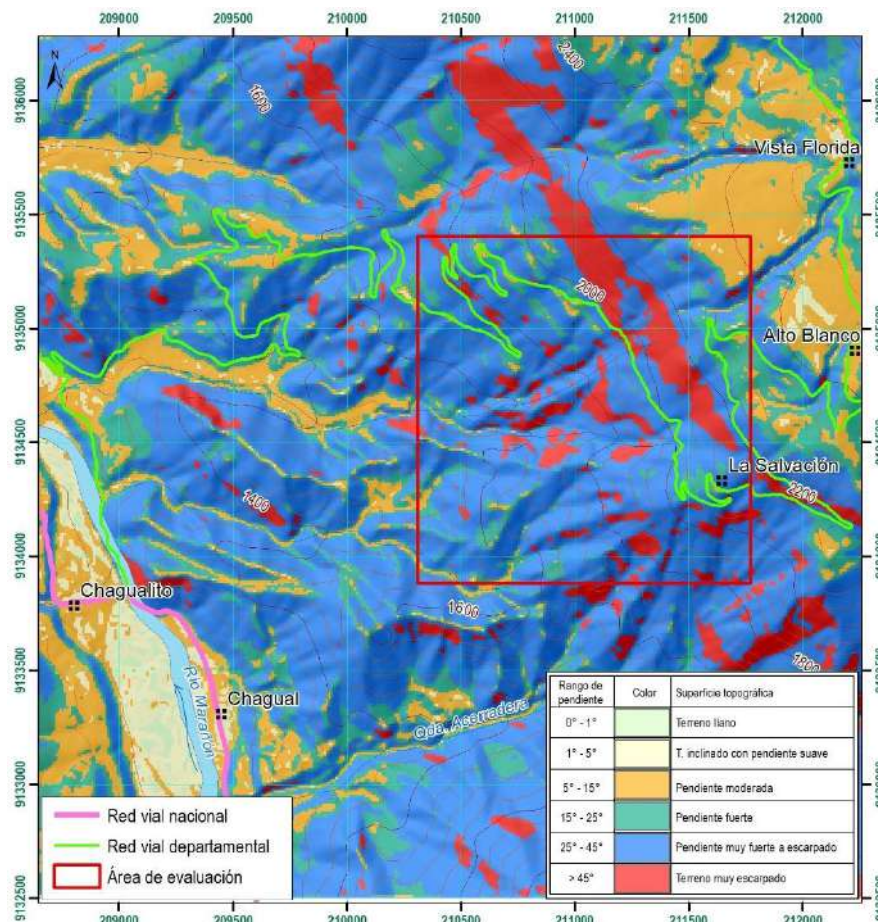
### 4.1. Pendientes del terreno

La pendiente del terreno, es un parámetro importante en la evaluación de procesos por movimientos en masa; ya que actúa como uno de los factores condicionante y dinámico en la generación de movimientos en masa.

La pendiente del terreno se caracterizó en base a la información del modelo de elevación digital de 10 m generada a partir de "Imágenes satelitales SPOT proporcionadas por el CNOIS-CONIDA y procesadas por el INGEMMET" (figura 5); y modelo de elevación digital con 0.11 m de resolución generado a partir de imágenes captadas con dron Drone phantom 4 pro (mapa 2).

En la caracterización se consideraron 6 rangos de pendientes (figura 5 y mapa 2) como son: de 0°-1° considerados terrenos llanos; 1° a 5° terrenos inclinados con pendiente suave; 5° a 15° pendiente moderada; 15° a 25° pendiente fuerte; 25° a 45° pendiente muy fuerte a escarpado; finalmente, mayor a 45° terreno como muy escarpado.

La pendiente del terreno del área evaluada varía de 25° a 45° considerada como muy fuerte a escarpada; además, presenta pendientes con valores mayor a 45° (terreno muy escarpado) que están relacionadas a cambios de pendiente por corte de ladera para carretera y zonas de arranque de derrumbes y caídas de rocas.



**Figura 5.** Modelo de la pendiente del terreno generada a partir de "Imágenes satelitales SPOT proporcionadas por el CNOIS-CONIDA y procesadas por el INGEMMET"

## 4.2. Unidades y subunidades geomorfológicas

La formación de las unidades geomorfológicas en la zona de evaluación está relacionada con el levantamiento de los Andes, así como con los procesos hidrometeorológicos relacionadas a abundantes precipitaciones pluviales (erosión fluvial y pluvial) y movimientos en masa (deslizamientos, flujos, derrumbes y caída de rocas); en su formación también influye la actividad antrópica.

La caracterización de las subunidades geomorfológicas, se realizó utilizando el criterio principal de homogeneidad relativa y la caracterización de aspectos de origen del relieve individualizando tres tipos generales y específicos del relieve en función de su altura relativa, diferenciándose la montaña y las vertientes con depósitos superficiales.

Además, para la delimitación se consideró los límites de las unidades litoestratigráficas (substrato rocoso y depósitos superficiales) dando énfasis en la diferenciación de los depósitos recientes; sobre todo depósitos de movimientos en masa identificados en campo y con ayuda de las fotografías aéreas captadas por drone e imágenes satelitales de alta resolución.

En el área de evaluación se han diferenciado las siguientes unidades y subunidades geomorfológicas:

### 4.2.1. Unidad de Montañas

Geoformas que alcanzan alturas mayores a los 300 m respecto al nivel de base local (citado por Villota, 2005) donde se reconocen cumbres y estribaciones producto de las deformaciones sufridas por la erosión y la influencia de otros eventos de diferente naturaleza.

En el área de evaluación de acuerdo a su morfología y origen se identificó la siguiente subunidad:

#### Montaña en roca sedimentaria (RM-rs):

Subunidad geomorfológica modelada en unidades litoestratigráficas compuesta por rocas sedimentarias de los grupos Copacabana, Mitu, Goyllarisquizga, Pulluicana y formaciones Chúlec y Pariatambo (mapa 3).

La pendiente de sus laderas varía entre 25° a 45°, considerado como muy fuerte a escarpado; además, presenta lugares con pendiente muy escarpado mayor a 45°. Fotografías 3 y 4.

### 4.2.2. Unidad de vertiente

Están representadas por formas de terreno resultados de la acumulación de materiales provenientes de los procesos denudativos y erosionales; se ubican suspendidas en ladera de montaña. En el área de estudio se identificó la siguiente subunidad:

#### Piedemonte coluvial (P-c)

Esta subunidad corresponde a la combinación de geoformas formadas por la acumulación de depósitos de movimientos en masa (prehistóricos, antiguos y recientes) y acumulaciones de material movilizado por la escorrentía superficial que se acumulan lentamente.



**Fotografía 3.** Vista de perfil de las subunidades geomorfológicas donde se observa los cambios de pendiente del terreno.



**Fotografía 4.** Vista frontal de las subunidades geomorfológica conformadas por montaña modelada en roca sedimentaria y vertiente coluviodeluvial.

## 5. PELIGROS GEOLÓGICOS

### 5.1. Peligros geológicos por movimientos en masa

Los peligros geológicos identificados en el área de evaluación a nivel general corresponden a movimientos en masa de tipo caída de rocas, derrumbes y un deslizamiento en proceso de activación (mapa 4).

#### 5.1.1. Caída de rocas

El macizo del talud donde se origina la caída de rocas está conformado por secuencias sedimentarias con estructura fracturada a perturbada compuestas por la intercalación de calizas, margas y limoarcillitas de la Formación Chulec-Pariatambo (fotografía 5 y 6).

La altura de desprendimiento de rocas es de 40 m, la longitud de arranque 150 m (aproximadamente). El tipo de rotura es de tipo cuña, con una zona de arranque de forma irregular y discontinua. El depósito presenta bloques aislados con tamaños variables entre 0.2 m a 2 m.



**Fotografía 5.** Talud rocoso sedimentario con estructura fracturada, vista rumbo a Pataz.  
Coordenadas UTM: 211239.76/ 9134919.61, zona 18.



**Fotografía 6.** Talud rocoso sedimentario con estructura fracturada, vista rumbo a Chagual.  
Coordenadas UTM: 211239.76/ 9134919.61, zona 18.

#### 5.1.2. Derrumbe

Dentro del área de evaluación se identificó 15 ocurrencias de derrumbes de avance retrogresivo; de los cuales, 3 se ubican en el talud superior de la carretera y 1 en el talud inferior (fotografía 7 y figura 6); las demás ocurrencias no influyen directamente en la carretera (mapa 4).

La longitud del ancho de arranque de los derrumbes que ocurren en tramos discontinuos en el **talud superior de la carretera** varía entre 30 m, 40 m, 20 m y alturas de 60 m, 16 m y 10 m, respectivamente.

La longitud del ancho de arranque continuo del derrumbe ubicando en el **talud inferior de la carretera** mide 300 m y altura variable entre 240 m y 60 m; además, la cara libre o área abarca 6.4 ha.



**Fotografía 7.** Escarpa principal de derrumbe en proceso retrogresivo ubicado en el talud inferior de la carretera del área de evaluación.  
Coordenadas UTM: 211319.73 / 9134591.89, zona 18.



**Figura 6.** Vista panorámica del derrumbe principal ubicado en el talud inferior de la carretera del área de evaluación.

### 5.1.3. Deslizamiento

Los agrietamientos que se presenta en la plataforma (figura 7) y en el talud superior (figura 8) de la carretera corresponden a un proceso de activación de un deslizamiento de tipo traslacional. Ver figura 9 y mapa 4.



**Figura 7.** Delimitada con línea amarilla discontinua, se aprecia los rastros de agrietamiento ocurrido en la carretera Chaguas – Pataz, sector La Salvación



**Figura 8.** En talud superior de carretera se observa el desplazamiento vertical del deslizamiento en proceso de formación.

El deslizamiento en proceso de activación inferido, abarca un área de 6.8 ha, evento posee una longitud de escarpa principal de 240 m; de los cuales, 180 m es visible y 60 m es inferida; además, el salto principal o desplazamiento vertical mide hasta 1.70 m y el desplazamiento horizontal entre 0.30 m a 0.60 m.

La forma de la escarpa del deslizamiento es irregular continua, la longitud del eje principal mide 270 m, el ancho proyectado y el desnivel entre la escarpa principal y el pie del deslizamiento proyectado es de 270 m.

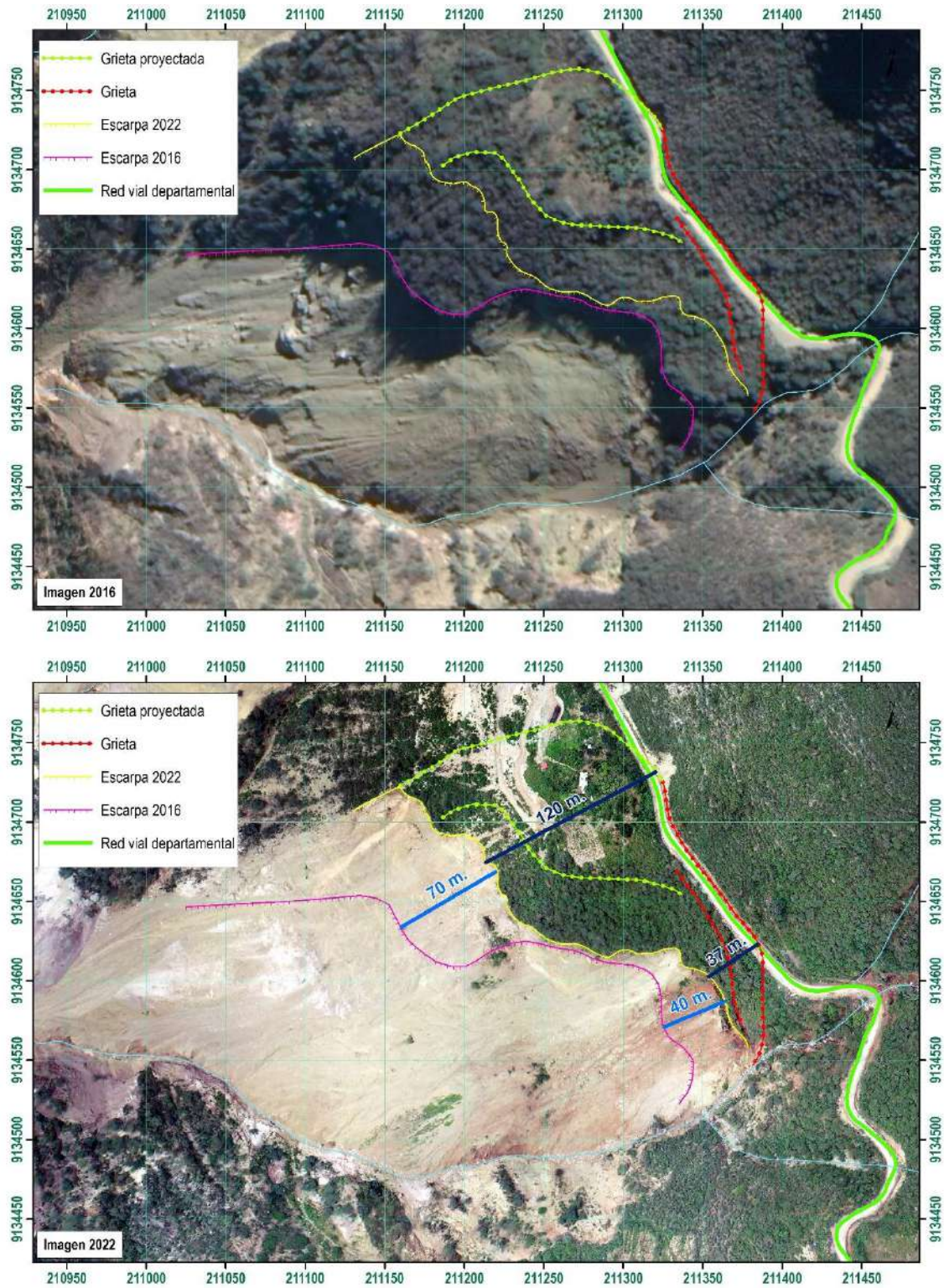
Además, a 37 m. y 120 m, medidos desde la escarpa principal pendiente abajo, se observa ocurrencia de un derrumbe de actividad retrogresiva de 40 m. y 70 m. entre los años 2026 y 2022 (figura 9) con longitud del ancho de arranque continuo de 300 m. y altura variable entre 240 m. y 60 m, en pendiente promedio de 35° (figura 10). Así mismo, a 15 m. de la misma escarpa principal, en el talud inferior de la carretera, se presenta una grieta con longitud de 120 m.

#### Características del deslizamiento:

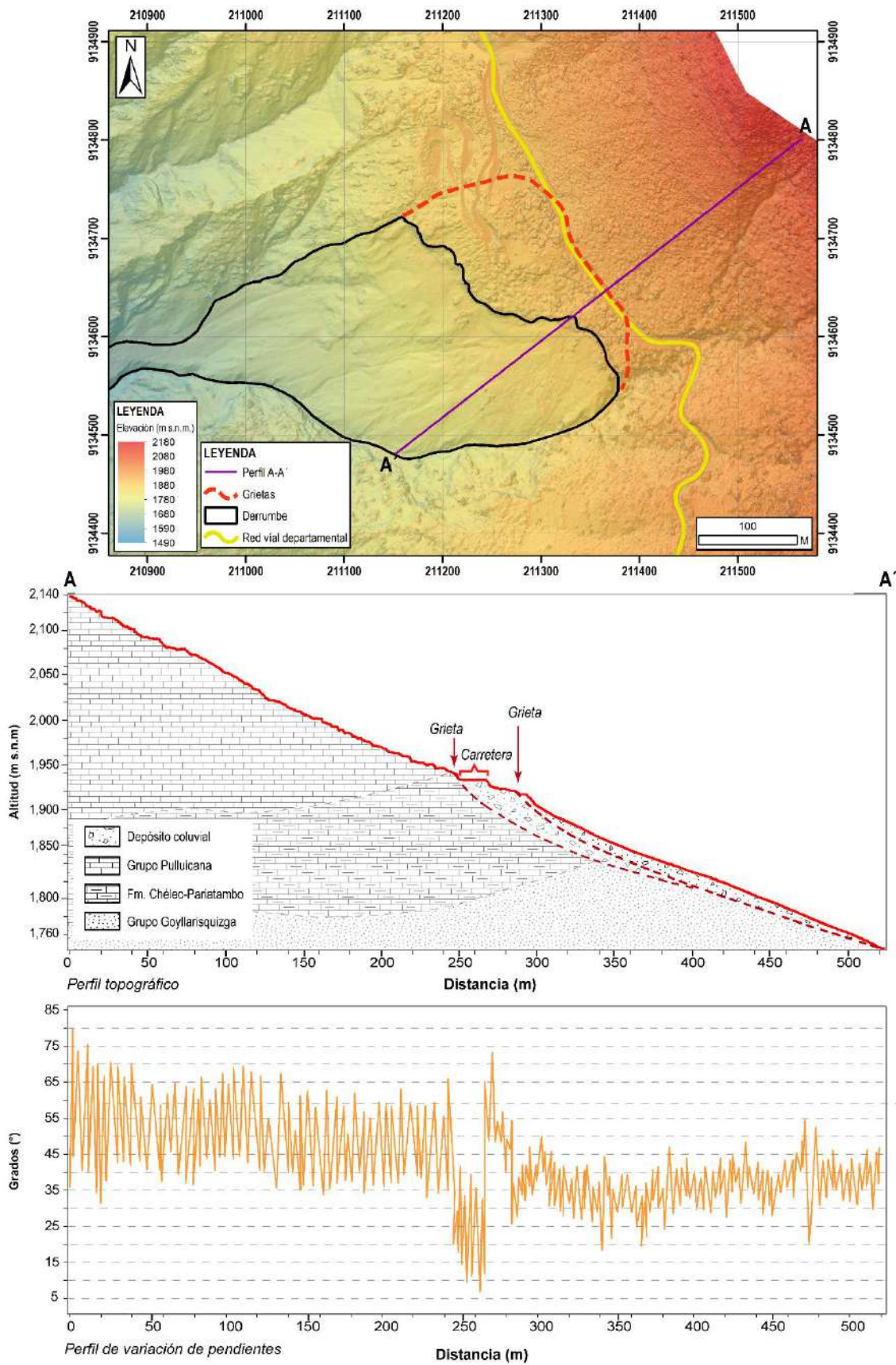
A continuación, se detalla las características relevantes del evento principal al que se le denomina deslizamiento en proceso de activación en el área de evaluación (figuras 9):

- Estado de actividad del movimiento: activo
- Estilo de la escarpa: única.
- Forma de la escarpa: irregular continua.
- Longitud de la escarpa principal visible: 180 m.
- Longitud de la escarpa principal inferida: 60 m.
- Desnivel entre la escarpa principal y el pie del deslizamiento proyectado: 270 m.
- Superficie de rotura inferida: traslacional.
- Salto principal o desplazamiento vertical (DV) actual: menor a 1.70 m.
- Desplazamiento horizontal (DH): entre 0.30 m a 0.60 m
- Longitud del eje principal del evento: 270 m.
- Ancho proyectado del evento: 260 m.
- Área de deslizamiento proyectada: 6.8 ha.
- Agrietamientos: paralelo a la escarpa principal
- El avance del deslizamiento: retrogresivo.





**Figura 9.** Comparación de imágenes de los años 2016 y 2022, se observa el avance retrogresivo de la escarpa principal del derrumbe.



**Figura 10.** Perfil transversal de la proyección del deslizamiento en proceso de activación y pendiente del terreno

#### 5.1.4. Factores condicionantes

##### Factor litológico-estructural

Substrato estructura fracturada a perturbada altamente meteorizado compuesto por rocas sedimentarias de diferente competencia con cobertura de depósito coluviodeluvial.

##### Factor geomorfológico

Ladera de montaña con pendiente del terreno que varía principalmente entre 25° y 45°, caracterizada como muy fuerte con sectores aislados donde la pendiente es mayor a 45° (muy escarpado).

##### Factor antropogénico

Cortes en la ladera para construcción de carretera. Falta de sistema de drenajes para captar las aguas pluviales.

#### 5.1.5. Factores desencadenantes

Los factores desencadenantes inferidos que interviene en la ocurrencia de movimientos en masa corresponden a filtraciones de agua que se acumulan durante el período lluvioso, que al humedecer el material coluviodeluvial ubicado en la ladera provoca la sobresaturación y pérdida de cohesión.

## 6. CONCLUSIONES

1. El macizo rocoso donde ocurren movimientos en masa que afecta la carretera y se presenta grietas, está conformado por depósito coluviodeluvial que están adosada a los estratos sedimentarios de la Formación Chúlec-Pariatambo compuesto por calizas, margas y limoarcillitas con estructura fracturada a perturbada y meteorizada.
2. Geomorfológicamente, el área evaluada se ubica en relieve de vertiente coluviodeluvial y ladera de montaña modelada en roca sedimentaria. La pendiente del terreno es muy fuerte a escarpada (25° a 45°) y sectores muy escarpados (mayor a 45°) relacionados a corte de ladera para carretera, zonas de arranque de derrumbes y caídas de rocas.
3. A nivel general en el área evaluada, los peligros geológicos que se identificó corresponden a una zona de caída de rocas, 15 derrumbes y 1 deslizamiento; de los cuales, la caída de rocas y tres ocurrencias de derrumbes se ubican en el talud superior de la carretera y uno en el talud inferior. El deslizamiento se encuentra en proceso de activación y su escarpa está representada por las grietas que cruza la plataforma y el talud de la carretera.
4. El deslizamiento abarcaría un área de 6.8 ha, la escarpa visible mide 180 m con desplazamiento vertical hasta 1.70 m y horizontal entre 0.30 m a 0.60 m. La forma de la escarpa es irregular continua, el eje principal mide 270 m, el ancho proyectado y el desnivel entre la escarpa principal y el pie del deslizamiento proyectado es de 270 m.
5. El derrumbe de actividad retrogresivo, ubicado en el talud inferior de la carretera, a 37 m y 120 m medido desde la escarpa principal del deslizamiento (visualizado como grieta), durante los años 2026 y 2022 avanzó de 40 m a 70 m con dirección a la carretera. Así mismo, influye directamente en la activación del deslizamiento.
6. Los factores que condiciona la activación del deslizamiento corresponden a: depósito coluviodeluvial adosada a estratos sedimentarios de diferente competencia compuesto por calizas, margas y limoarcillitas con estructura fracturada a perturbada y altamente meteorizada; ladera de montaña con pendiente entre 25° y 45° y sectores aislados mayor a 45°. Cortes en la ladera para construcción de carretera. Falta de sistema de drenajes para captar las aguas pluviales.
7. Los factores desencadenantes inferidos que interviene en la ocurrencia de movimientos en masa corresponden a filtraciones de agua que se acumulan durante el período lluvioso, que al humedecer el material coluviodeluvial en la ladera provoca la sobresaturación y pérdida de cohesión.
8. El área donde se encuentra el deslizamiento en proceso de activación y en área aledañas, se considera como Zona Crítica y de Peligro Muy Alto; podría afectar la plataforma de la carretera y dejar incomunicado por vía terrestre a la localidad de Pataz.

## 7. RECOMENDACIONES

1. Mientras la carretera se encuentre en uso, se debe señalar en ambos lados donde ocurre la activación de deslizamiento.
2. Durante los días con lluvias prolongadas, cerrar el acceso en el tramo del sector La Salvación afectado por la activación de deslizamiento y realizar monitoreo visual.
3. Modificar el trazo de la carretera en el tramo del sector La Salvación de la ruta Chagual - Pataz.
4. El nuevo trazo debe realizarse de acuerdo a los resultados de estudios geológicos e ingeniero geológicos.
5. Sensibilizar a los conductores y viajeros a través de talleres y charlas sobre los peligros geológicos por movimientos en masa a las que se encuentran expuestos durante el recorrido en la ruta Chagual - Pataz.



LUCIO MEDINA ALLCCA  
Ingeniero Geólogo  
CIP N° 101456

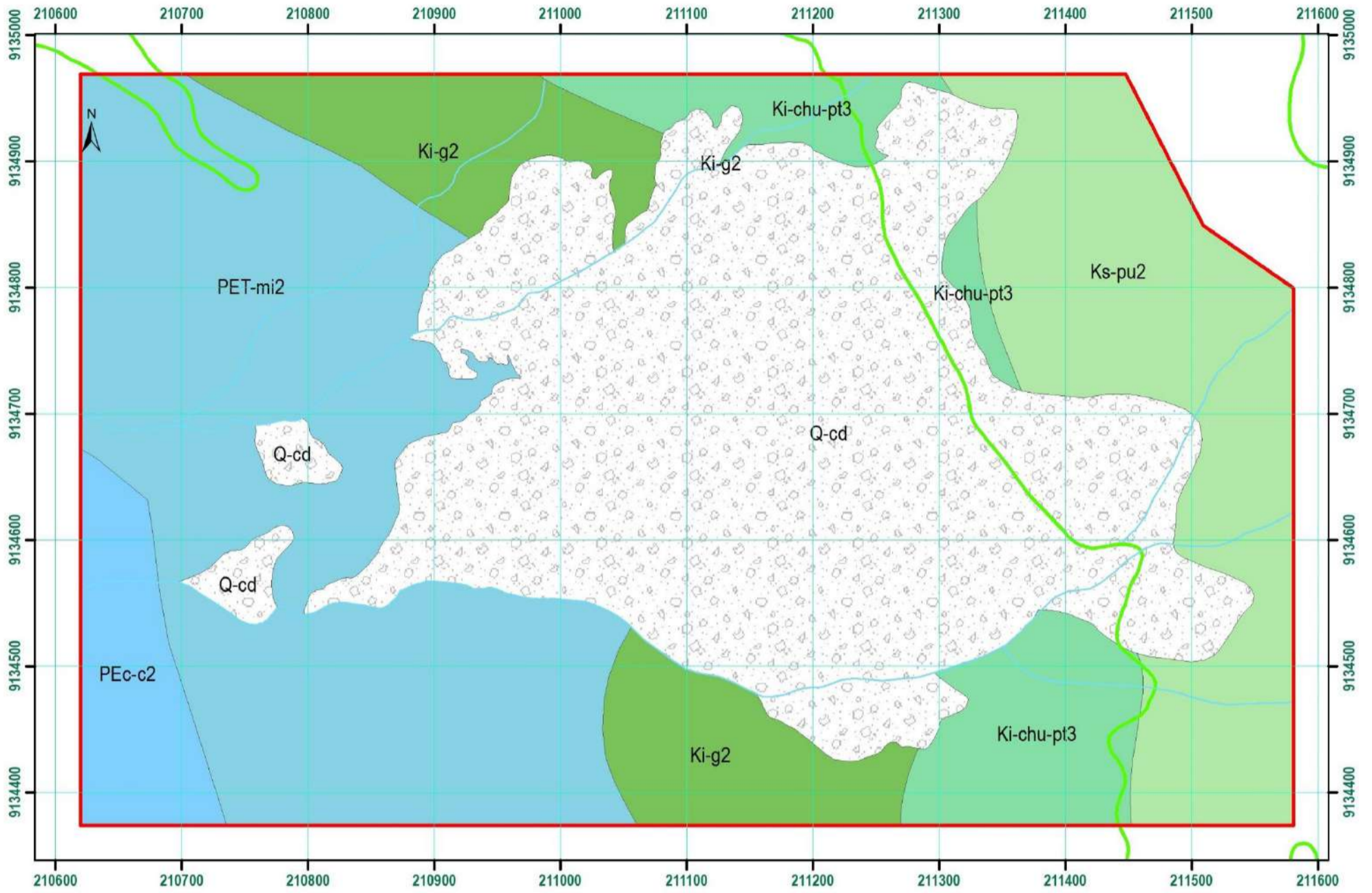


Ing. LIONEL V. FIDEL SMOLL  
Director  
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico  
INGEMMET

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Castro, A., Dávila, C., Laura, W., Cubas, F., Ávalos, G., López, C. & Marín, D. (2021) Climas del Perú: Mapa de Clasificación Climática Nacional. Lima. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi.
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (2009) - *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*. Ginebra: Naciones Unidas, UNISDR, 38 p. [https://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf)
- Gómez, W., Carhuamaca, A. & Macharé, J. (Inédito) Mapa geológico del cuadrángulo de Pataz, hoja 16-h-2. Disponible en Geocatmin
- Medina, L.; Luque, G.; Pari, W. (2012) - Riesgo geológico en la región La Libertad. INGEMMET. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 50, 238 p. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/290>
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007) - *Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas*. Santiago: Servicio Nacional de Geología y Minería, 432 p., Publicación Geológica Multinacional, 4. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2830>.
- Villota, H. (2005) - *Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras*. 2. ed. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 210 p.
- Wilson, J. & Reyes, L. (1964) - Geología del cuadrángulo de Pataz (Hoja 16-h). Comisión Carta Geológica Nacional, Boletín, 9, 91 p., 1 mapa. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/169>

## **ANEXO 1: MAPAS**



**Legenda**

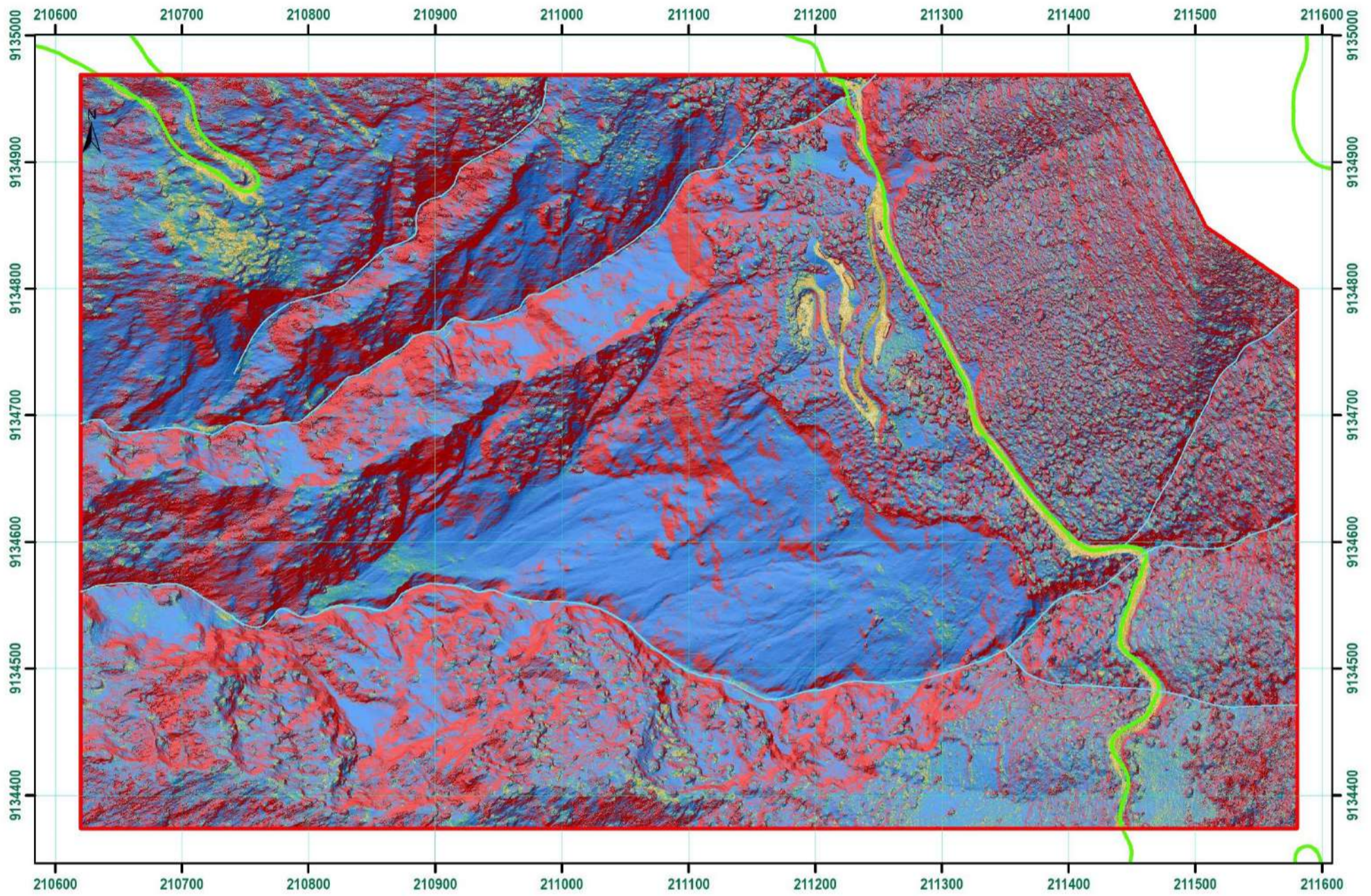
	Q-cd, Deposito coluvideluvial
	Ks-pu2, Grupo Pullucana
	Ki-chu-pt3, Formación Chúlec-Pariatambo
	Ki-g2, Grupo Goyllarisquizga
	PET-mi2, Grupo Mitu
	PEc-c2, Grupo Copacabana

**Simbología**

	Red vial departamental
	Área de evaluación

 SECTOR ENERGÍA Y MINAS <b>INGEMMET</b> INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO ACT-11: Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional		
<b>GEOLOGICO</b> <b>CARRETERA CHAGUAL - PATAZ: SECTOR LA SALVACIÓN</b>		
VERSIÓN DIGITAL Año 2022	Escala: 1/4,000  Datum: WGS 84, Proyección: UTM Zona 18 Sur	<b>MAPA:</b> <b>01</b>





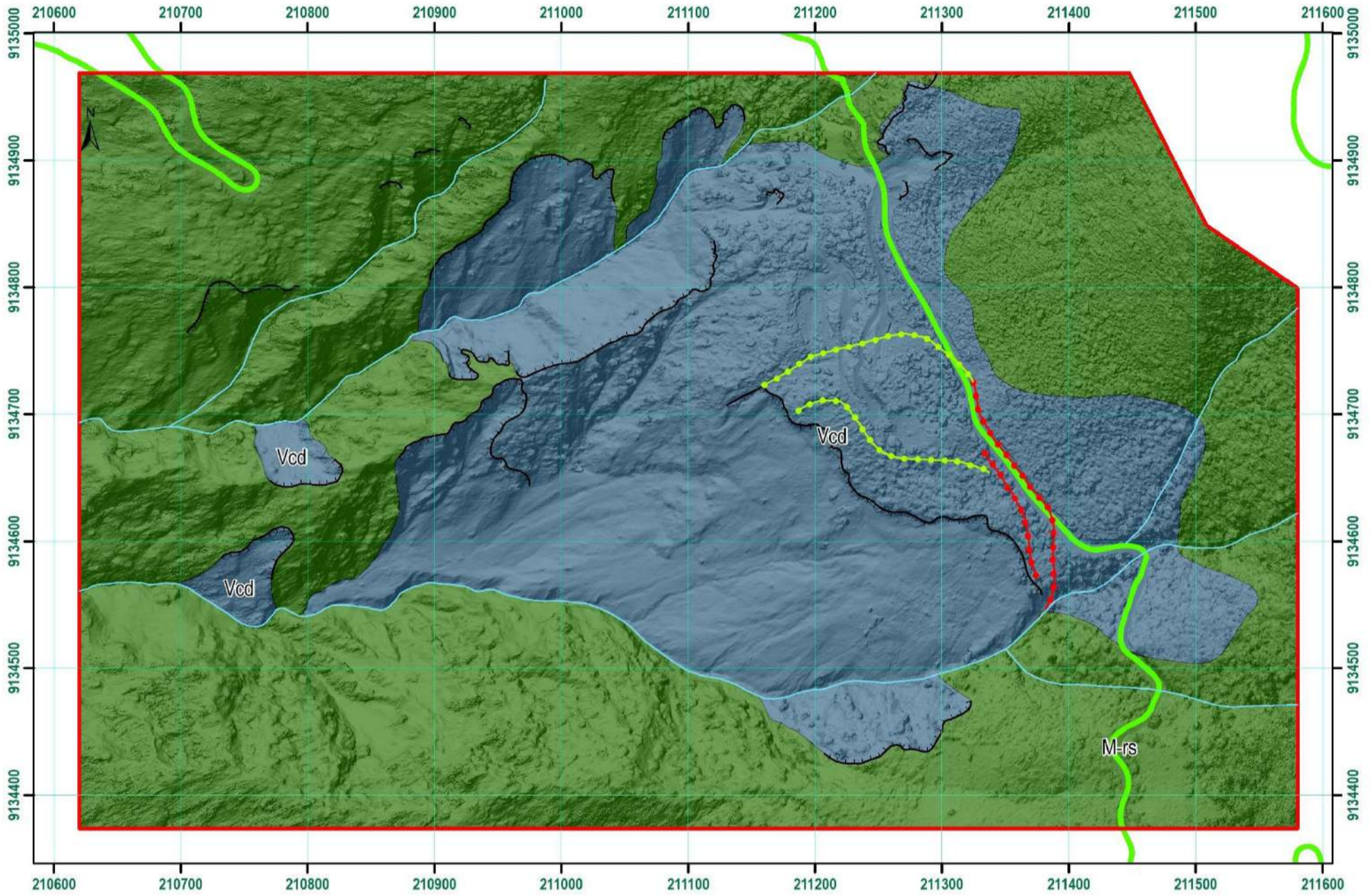
**Leyenda**

Rango de pendiente	Color	Superficie topográfica
0° - 1°	Light Green	Terreno llano
1° - 5°	Yellow	Terreno inclinado con pendiente suave
5° - 15°	Orange	Pendiente moderada
15° - 25°	Green	Pendiente fuerte
25° - 45°	Blue	Pendiente muy fuerte a escarpado
> 45°	Red	Terreno muy escarpado

**Simbología**

	Red vial departamental
	Área de evaluación

 SECTOR ENERGÍA Y MINAS <b>INGEMMET</b> INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO ACT-11: Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional		
<b>PENDIENTE DE LOS TERRENOS</b> <b>CARRETERA CHAGUAL - PATAZ: SECTOR LA SALVACIÓN</b>		
VERSIÓN DIGITAL Año 2022	Escala: 1/4,000  Datum: WGS 84, Proyección: UTM Zona 18 Sur	<b>MAPA:</b> <b>02</b>



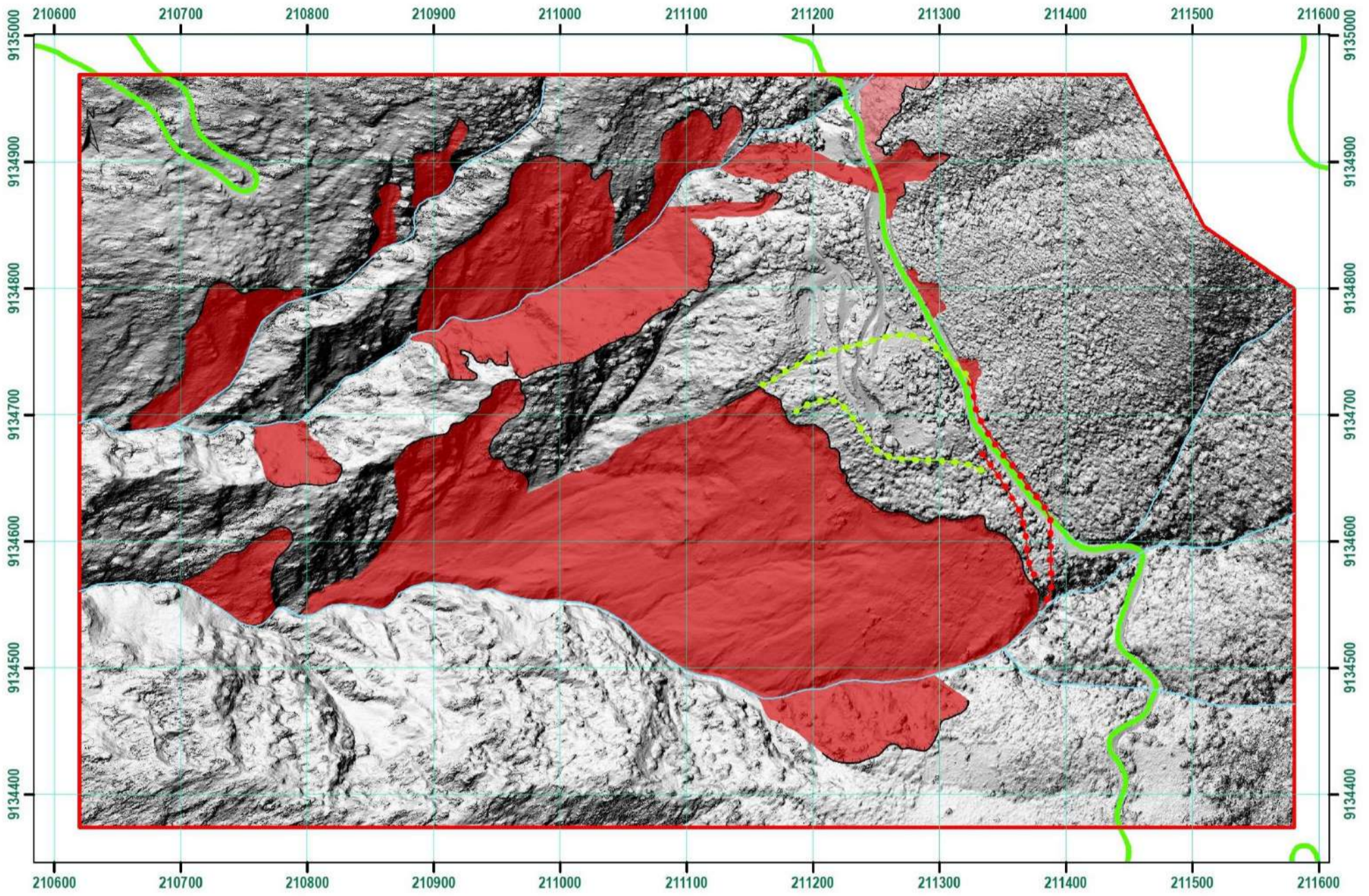
Leyenda

	Grieta
	Grieta proyectada
	Escarpa de derrumbe y caída de rocas
	M-rs, Montaña en roca sedimentaria
	Vcd, Vertiente coluviodeluvial

Simbología

	Red vial departamental
	Área de evaluación

<p>SECTOR ENERGÍA Y MINAS  <b>INGEMMET</b>                  INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO                  DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO                  ACT-11: Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional</p>		
<p><b>GEOMORFOLÓGICOS</b>  <b>CARRETERA CHAGUAL - PATAZ: SECTOR LA SALVACIÓN</b></p>		
VERSIÓN DIGITAL Año 2022	Escala: 1/4,000  Datum: WGS 84, Proyección: UTM Zona 18 Sur	<b>MAPA:</b> <b>03</b>



Leyenda

	Escarpa de deslizamiento (grieta)
	Grieta proyectada
	Escarpa de derrumbe y caída de rocas
	Caída de rocas
	Derrumbe

Simbología

	Red vial departamental
	Área de evaluación

<p>SECTOR ENERGÍA Y MINAS  <b>INGEMMET</b>                  INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO                  DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO                  ACT-11: Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional</p>		
<p><b>PELIGROS GEOLÓGICOS</b>  <b>CARRETERA CHAGUAL - PATAZ: SECTOR LA SALVACIÓN</b></p>		
VERSIÓN DIGITAL Año 2022	Escala: 1/4,000  Datum: WGS 84, Proyección: UTM Zona 18 Sur	<p><b>MAPA:</b>  <b>04</b></p>