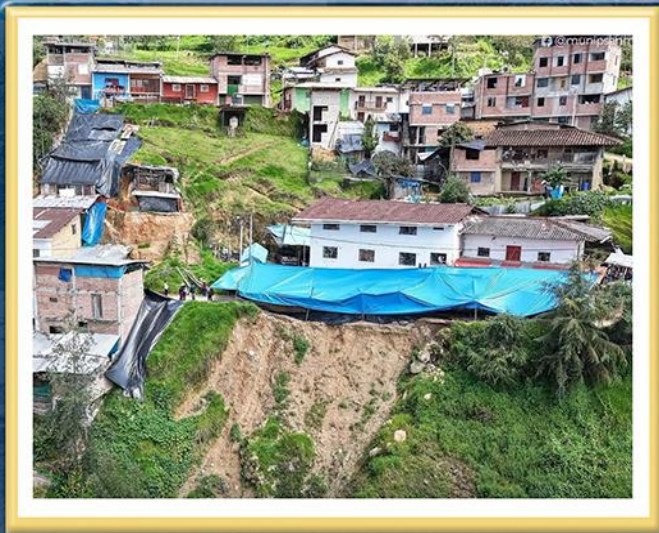


DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7745

INSPECCIÓN GEOLÓGICA EN EL BARRIO CUCHUMAYO (INFORME PRELIMINAR)

Departamento: Cajamarca
Provincia: San Miguel
Distrito: San Miguel



MARZO
2026

INSPECCIÓN GEOLÓGICA EN EL BARRIO CUCHUMAYO.

*Distrito San Miguel
Provincia San Miguel
Departamento Cajamarca*



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

Equipo técnico:

Luis Miguel León Ordáz

Leysi Marilyn Fuentes Pérez

Referencia bibliográfica

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2026). *“Inspección Geológica en el barrio Cuchumayo”*. Distrito y provincia San Miguel, departamento Cajamarca”. INGEMMET, Informe Técnico N° A7745, 21p.

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. Objetivos del estudio.....	5
1.2. Aspectos generales	6
1.2.1. Ubicación	6
1.3.2. Accesibilidad	6
2. ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	7
2.1. Unidades litoestratigráficas.....	7
2.1.1. Centro Volcánico Anchipan - Mutis.....	7
2.1.2. Depósitos cuaternarios.....	7
3. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	8
3.1. Pendiente del terreno.....	8
3.2. Unidades Geomorfológicas.....	9
3.2.1. Unidades de carácter tectónico degradacional y erosional	9
3.2.2. Unidades de carácter depositacional y agradacional.....	9
5. PELIGROS GEOLÓGICOS	9
5.1. Derrumbe.....	10
6. CONCLUSIONES.....	15
7. RECOMENDACIONES.....	15
ANEXO 1. MAPAS	17
ANEXO 2. MEDIDAS CORRECTIVAS.....	20

RESUMEN

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

Las unidades geológicas que afloran en la zona evaluada corresponden a flujos piroclásticos de bloques y cenizas, del Centro Volcánico Anchipan - Mutis, cubierta por depósitos coluvio deluviales, no consolidados, conformado por fragmentos heterométricos de gravas angulosas, en una matriz limo arcillosa de plasticidad media, estos depósitos ofrecen baja resistencia al corte, muy susceptibles a la ocurrencia de peligros geológicos como erosión y derrumbes. Además, se tienen depósitos fluviales conformado por bloques, bolos y arena a lo largo de la quebrada Cuchumayo.

Geomorfológicamente se observa sub unidades de, colinas y lomadas en rocas volcánicas (RCL-rv), con laderas de pendiente muy fuerte o escarpada (25° a 45°) a terrenos muy escarpados (>45°); vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), con pendiente fuerte (15° a 25°) a terreno muy escarpado (>45°).

Como resultado de la evaluación preliminar de peligros geológicos, se identificaron cinco sectores con presencia de derrumbes mostrados en mapa 3. de cartografía de peligros, los cuales han causado daños en aproximadamente 10 viviendas.

En la parte alta del talud, en donde ocurren estos procesos, se observan zanjas con longitud de 30 m, profundidad de 3 m y ancho de 1.5 m, las cuales se realizaron con la finalidad de la instalación de tendido eléctrico subterráneo, y según versión de los pobladores, quedó inconclusa, siendo rellenadas sin criterio técnico, por lo que el agua de lluvia se filtra fácilmente llegando a saturar al terreno e infiltrándose por las viviendas aledañas. De igual modo se observa un canal de riego, según los moradores, en temporada de lluvia el agua que discurre se desborda hacia el sector urbano.

De continuar las condiciones de saturación, es muy probable que estos derrumbes se desencadenen en otros movimientos en masa, el cual afectaría 20 viviendas, aproximadamente.

Los factores que condicionan la ocurrencia de los derrumbes son: el factor antrópico, como el corte de talud para la construcción de viviendas, filtraciones de agua que provienen de las zanjas mencionadas anteriormente, riego por gravedad o inundación de terrenos de cultivo, la ausencia de drenajes en todo el sector evaluado, terreno con pendiente fuerte (15° a 25°) a muy fuerte o escarpada (25° a 45°), coadyuvan en la inestabilidad del terreno y facilitan el origen de derrumbes, detonados por las precipitaciones pluviales intensas y prolongadas producidas durante los meses de febrero y marzo.

Por las condiciones mencionadas, se concluye que el área es considerada de **Peligro Alto a Muy Alto** a la ocurrencia de derrumbes.

Finalmente, se brindan las recomendaciones, como la reubicación de las viviendas afectadas y aledañas a los derrumbes en específico a los (D1, D2 y D5), prohibición de construcción de viviendas en zonas de peligro muy alto, reforestar las laderas con especies nativas, construcción de sistemas de drenajes urbanos adecuados, cambiar el sistema de riego por inundación a un sistema de riego por goteo, y elaborar una evaluación de riesgos (EVAR), para determinar las medidas a implementar a mediano y largo plazo, todas las medidas a implementar deben estar asesoradas por especialistas.

1. INTRODUCCIÓN

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

Atendiendo la solicitud remitida por la Congresista de la República, Silvia María Monteza Facho, mediante Oficio N° 934-2025/2026-SMMF-CR y Oficio N°0111- 2026-MPSM/A es en el marco de nuestras competencias que se realiza una evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa por derrumbe en el barrio Cuchumayo, distrito y provincia San Miguel, departamento de Cajamarca; este evento desde el año 2020 está activo.

La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET designó a los ingenieros Luis León y Leysi Fuentes, quienes realizaron la evaluación de peligros en la localidad mencionada el día 24 de marzo del 2026.

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

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

1.1. Objetivos del estudio

El presente trabajo tiene como objetivos:

- a) Evaluar y caracterizar los peligros geológicos en el barrio Cuchumayo, distrito y provincia San Miguel, departamento de Cajamarca.
- b) Determinar los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en la ocurrencia de los peligros geológicos.
- c) Proponer medidas de prevención, reducción y mitigación ante peligros identificados en los trabajos de campo.

1.2. Aspectos generales

1.2.1. Ubicación

El área evaluada corresponde al barrio Cuchumayo, distrito y provincia San Miguel, departamento Cajamarca, ubicada en las coordenadas UTM WGS 84 – Zona: 17S descritas en la tabla 1, además se muestran las coordenadas centrales referenciales de los eventos principales identificados.

Tabla 1. Coordenadas de las áreas de estudio – Barrio Cuchumayo

N°	UTM – WGS 84 - ZONA 17S	
	Este	Norte
1	737500	9226200
2	737500	9225900
3	737050	9225900
4	737050	9226200
CC	737244	9226004

1.3.2. Accesibilidad

El acceso desde la ciudad de Cajamarca, al distrito de San Miguel, se realiza a través de la carretera tal como se detalla en la siguiente ruta (tabla 2, figura 1):

Tabla 2. Rutas y acceso a la zona evaluada.

Ruta	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Ciudad de Cajamarca a San Miguel de Pallaques	Asfaltada	105	2 horas 44 minutos

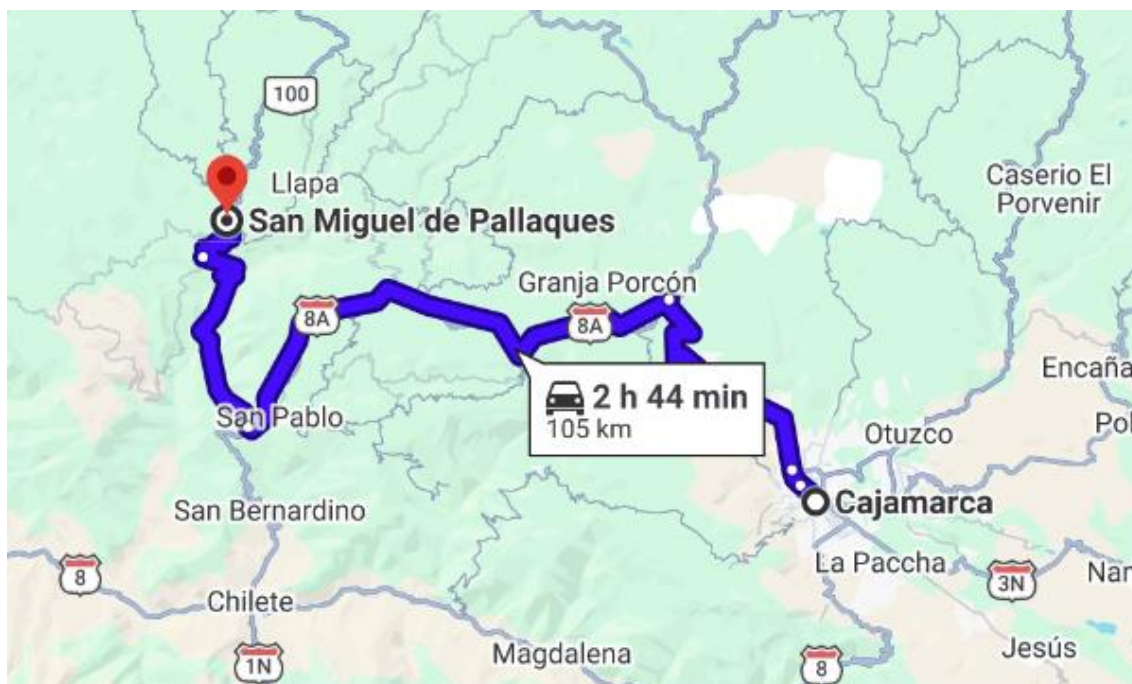


Figura 1. Ruta de acceso de la ciudad de San Miguel de Pallaques
 Fuente: Google Maps.

2. ASPECTOS GEOLÓGICOS

El análisis geológico del área de estudio se elaboró teniendo como base la revisión del Boletín N° 38, Geología de los cuadrángulos de Jayanca (13-d), Incahuasi (13-e), Cutervo (13-f), Chiclayo (14-d), Chongoyape (14-e), Chota (14-f), Celendín (14-g), Pacasmayo (15-d), Chepén (15-e, escala 1:100 000, (Wilson,J., 1984), (mapa 1).

2.1. Unidades litoestratigráficas

2.1.1. Centro Volcánico Anchipan - Mutis

Conformada por flujos piroclásticos de bloques y cenizas, en el sector evaluado la identificamos de amarillo – crema, la cual se encuentra altamente meteorizada, convertida superficialmente suelo residual, cubierta por depósitos coluvio-deluviales producto de los movimientos en masa recientes (figura 2).

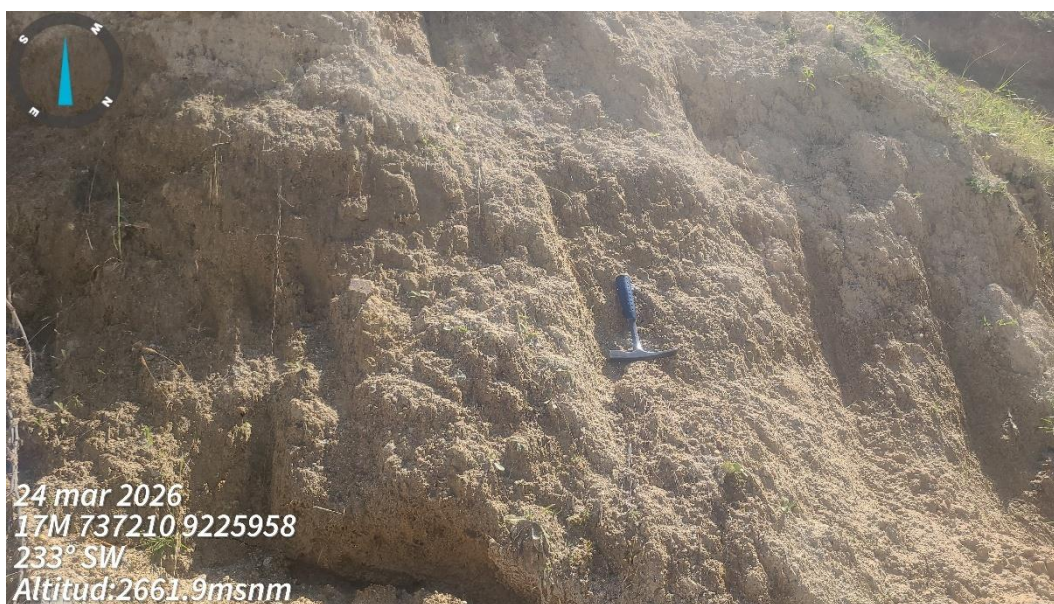


Figura 2. Flujos piroclásticos y cenizas, altamente meteorizados.

2.1.2. Depósitos cuaternarios

Depósito coluvio deluvial (Q-cd)

Son acumulaciones sucesivas y alternadas de materiales de origen coluvial y deluvial, los cuales no es posible diferenciarlos. Los depósitos coluviales se encuentran formados por acumulaciones ubicadas al pie de taludes, conformados por fragmentos de rocas heterométricos de formas angulosos.

Conforman taludes inestables; conformado por materiales generados por movimientos en masa de tipo deslizamientos, derrumbes, caída de rocas, etc.

En la zona de evaluación este tipo de depósitos, conformados por gravas angulosas a subangulosas, en matriz limo arcillosa de plasticidad media. (figura 3).

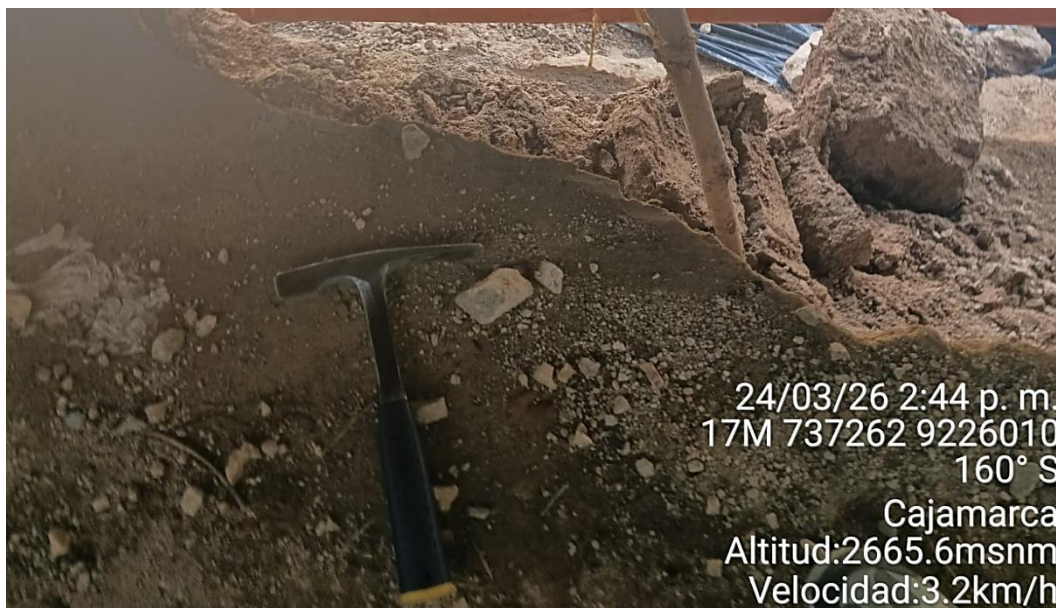


Figura 3. Depósito coluvio – deluvial, conformado por gravas y gránulos en una matriz limo arcillosa.

3. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

3.1. Pendiente del terreno

La pendiente del terreno es un parámetro importante, es un factor condicionante de la ocurrencia de movimientos en masa. Se consideran seis rangos de pendientes que van de 0° a >45°.

En el sector evaluado se ubica en terrenos con pendiente moderada a terrenos muy escarpados (>45°), que se encuentran sobre colinas y lomadas en roca volcánica (figura 4, mapa 2).

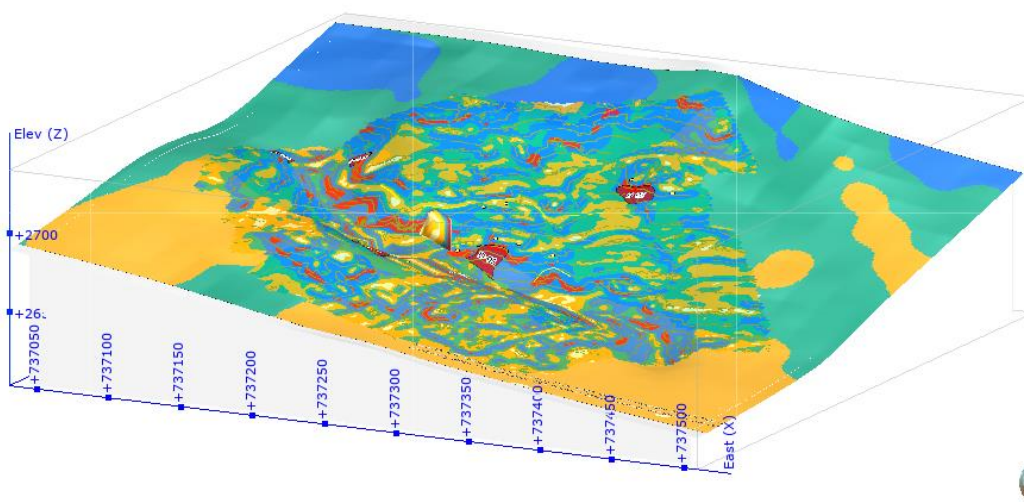


Figura 4. Modelo 3D de las pendientes del barrio Cuchumayo.

3.2. Unidades Geomorfológicas

De acuerdo a su origen, se distinguen unidades tanto de carácter tectónico degradacional y erosional (colinas y lomadas en roca sedimentaria), como de carácter deposicional y agradacional (vertiente con depósito de deslizamiento y cauce de río); se grafican en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y en el mapa 3.

3.2.1. Unidades de carácter tectónico degradacional y erosional

Resultan del efecto progresivo de los procesos morfodinámicos degradacionales sobre los relieves iniciales originados por la tectónica o sobre algunos paisajes construidos por procesos exógenos agradacionales. Estos procesos conducen a la modificación parcial o total de ellos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

Unidad de Colina y lomada

Están representadas por colinas y lomadas de relieve complejo y en diferentes grados de disección, de menor altura que una montaña (menos de 300 metros desde el nivel base local) y con inclinación de laderas promedio superior a 16% (FAO, 1968)

- **Sub unidad de colina y lomada en roca volcánica (RCL-rv)**

Corresponde a terrenos modelados por erosión y meteorización; presentan elevaciones alargadas, y colinas, con pendientes superiores a 25°; ocupa la mayor parte del sector evaluado.

3.2.2. Unidades de carácter deposicional y agradacional

Son el resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos determinados por fuerzas de desplazamiento y por agentes móviles; tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra mediante el depósito de materiales sólidos resultante de la denudación de terrenos más elevados.

5. PELIGROS GEOLÓGICOS

Los peligros geológicos reconocidos en la zona evaluada, corresponden a movimientos en masa, tipo derrumbe (PMA:GAC 2007). Estos procesos son resultado del modelamiento del terreno, así como la incisión sufrida en los cursos de agua en la Cordillera de los Andes, que conllevó a la generación de diversos movimientos en masa, que modificaron la topografía de los terrenos y movilizaron cantidades variables de materiales desde las laderas hacia el curso de los ríos.

En el barrio Cuchumayo, se observan y se zonifican 05 sectores con derrumbes D1, D2, D3, D4 y D5) que afectaron viviendas y tramo de 25m de ingreso a la localidad (figura 5),

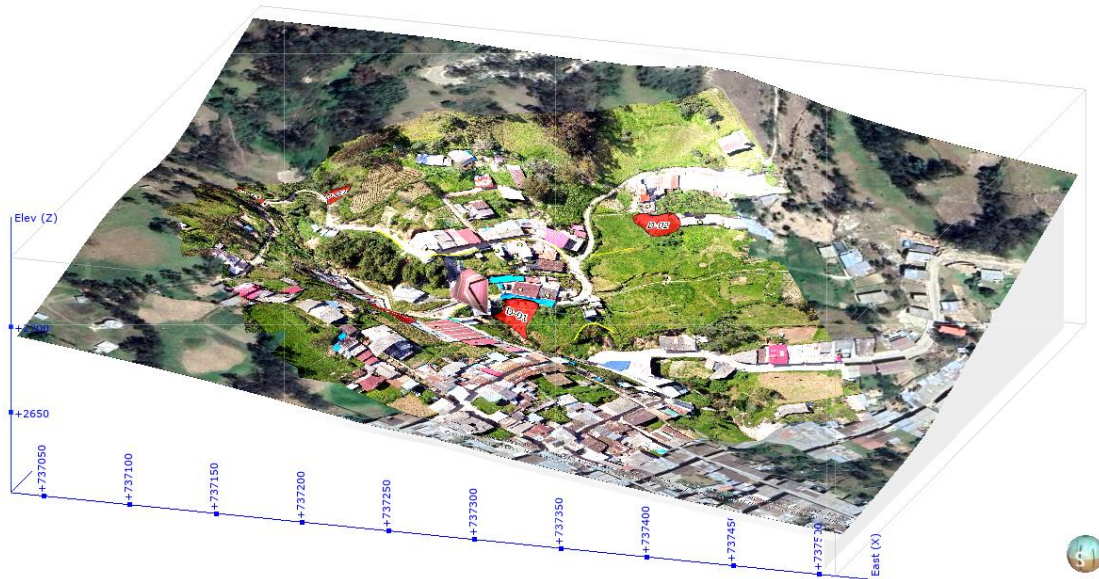


Figura 5. Modelo 3D de los peligros en el centro poblado en el barrio Cuchumayo.

5.1. Derrumbe

Estos eventos se presentan con actividad reciente, formando zonas de arranque de manera irregular.

Derrumbe 1

Este derrumbe según versión de los pobladores, se presentó en el año 2020, y se desarrolla sobre el talud de la vía urbana en un tramo de 30 m, el cual es rellenado frecuentemente para la transitabilidad de vehículos; asimismo expone a las viviendas y actualmente la distancia de la casa expuesta hasta la zona de arranque es de 3 m (fotografía 1 y 2).

Características visuales y morfométricas

- Estado: Activo.
- Velocidad: Muy rápida.
- Tipo de avance: Retrogresivo.
- Longitud de zona de arranque: 21 m.
- Diferencia de alturas corona y pie 10 m.

Factor antrópico

- Desde el año 2020, la carretera afectada es rellenada continuamente con material, no compactado e impermeabilizado, motivo por lo cual el agua infiltra, satura el terreno y ante la ocurrencia de lluvias intensas y prolongadas se vuelve a derrumbar.
- Ausencia de drenajes adecuados, permite que el agua infiltre y sature el material de relleno de la carretera.

Daños ocasionados

- Tres viviendas expuestas, debido al movimiento retrogresivo del derrumbe.
- Carretera afectada temporalmente en un tramo de 30 m



Fotografía 1. Se observa el derrumbe y las viviendas expuestas.



Fotografía 2. Zona de arranque cubierta con plásticos para evitar que ingrese agua de lluvia a la zona derrumbada.

Derrumbe 2

Características visuales y morfométricas

- Estado: Activo.
- Velocidad: Muy rápida.
- Tipo de avance: Retrogresivo.
- Longitud de zona de arranque: 22 m.
- Diferencia de alturas corona y pie 5 m.

Factor antrópico

- Construcción de vivienda en ladera con pendiente muy fuerte (25° a 45°)
- Ausencia de drenajes adecuados, permite que el agua infiltre y sature al cuerpo del derrumbe

Daños ocasionados

- Una vivienda inhabitable (fotografía 3).
- Tres viviendas expuestas al peligro.



Fotografía 3. Viviendas expuestas a la zona de derrumbe (D2).

Derrumbe 3

Características visuales y morfométricas

- Estado: Activo.

- Velocidad: Muy rápida.
- Tipo de avance: Retrogresivo.
- Longitud de zona de arranque: 10 m.
- Diferencia de alturas corona y pie 7 m.

Factor antrópico

- Ausencia de drenajes adecuados, permite que el agua infiltre y sature al cuerpo del derrumbe

Derrumbe 4

Características visuales y morfométricas

- Tipo de movimiento: Derrumbe.
- Estado: Activo.
- Velocidad: Muy rápida.
- Tipo de avance: Retrogresivo.
- Longitud de zona de arranque: 13 m.
- Diferencia de alturas corona y pie 7 m.

Factor antrópico

- Ausencia de drenajes adecuados, permite que el agua infiltre y sature al cuerpo del derrumbe

Derrumbe 4

Características visuales y morfométricas

- Tipo de movimiento: Derrumbe.
- Estado: Activo.
- Velocidad: Muy rápida.
- Tipo de avance: Retrogresivo.
- Longitud de zona de arranque: 18m.
- Diferencia de alturas corona y pie 7 m.

Factor antrópico

- Ausencia de drenajes adecuados, permite que el agua infiltre y sature al cuerpo del derrumbe

Derrumbe 5

Características visuales y morfométricas

- Estado: Activo.
- Velocidad: Muy rápida.
- Tipo de avance: Retrogresivo.

- Longitud de zona de arranque: 16 m.
- Diferencia de alturas corona y pie 8.5 m.

Factor antrópico

- Corte de talud para construcción de vivienda, debilita la ladera con pendiente muy fuerte (25° a 45°)
- Ausencia de drenajes adecuados, permite que el agua infiltre y sature al cuerpo del derrumbe

Daños ocasionados

- Tres viviendas y un campo deportivo expuestos (fotografía 4).



Fotografía 4. Viviendas expuestas a la zona de derrumbe (D5).

Se observó canales (fotografía 5) y cunetas sin revestimiento, lo que contribuye a la saturación del terreno y podría desencadenarse un movimiento en masa tipo deslizamiento, lo que afectaría a todas las viviendas del barrio Cuchumayo.



Fotografía 5. La población a colocado plásticos sobre la zona afectada, para evitar el ingreso de agua, en las grietas identificadas.

6. CONCLUSIONES

En base al análisis de información geológica, geomorfológica del barrio Cuchumayo, así como a los trabajos de campo, y la evaluación de peligros geológicos, se emiten las siguientes conclusiones.

- a. En la zona evaluada afloran flujos piroclásticos de bloques y cenizas, del Centro Volcánico Anchipan - Mutis, cubierta por depósitos coluvio deluviales, no consolidados, conformado por fragmentos heterométricos de gravas angulosas, en una matriz limo arcillosa de plasticidad media.
- b. Geomorfológicamente se observa sub unidades de colinas y lomadas en rocas volcánicas (RCL-rv), que presentan laderas de pendiente muy fuerte o escarpada (25° a 45°) a terrenos muy escarpados ($>45^{\circ}$); vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd), con pendiente fuerte (15° a 25°) a terreno muy escarpado ($>45^{\circ}$).
- c. Se identificaron movimientos en masa, tipo derrumbes, en cinco sectores (D1,D2,D3,D4 y D5), que ponen en peligro a 10 viviendas..
- d. La ocurrencia de los derrumbes es por: i) Corte de talud para la construcción de viviendas, ii) Filtraciones de agua provenientes de las zanjas no impermeabilizadas, que saturan y humedecen el terreno, iii) Riego por inundación de terrenos de cultivo, iv) Ausencia de drenajes, v) Terreno con pendiente fuerte (15° a 25°) a muy fuerte o escarpada (25° a 45°); todos los factores mencionados coadyuvan en la inestabilidad del terreno y facilitan la generación de derrumbes.
- e. Eventos detonados por las precipitaciones pluviales intensas y prolongadas producidas durante los meses de febrero y marzo.
- f. Por las condiciones mencionadas, se concluye que el área es considerada de **Peligro Alto a Muy Alto** a la ocurrencia de derrumbes.

7. RECOMENDACIONES

Las medidas correctivas que a continuación se brindan tienen por finalidad mitigar el impacto de peligros asociados a erosión de laderas y flujos de detritos. Así mismo, la implementación de dichas medidas permitirá darle mayor seguridad a la infraestructura expuesta a los peligros evaluados.

7.1. Transversales a autoridades y población

- a) Difundir los informes técnicos de evaluación de peligros geológicos elaborados por el Ingemmet a las poblaciones y autoridades locales en la influencia de las zonas críticas, en base al “Principio de Oportuna Información” del Sinagerd (Presidencia de la República del Perú, 2023).
- b) Compartir los avisos, alertas y alarmas que pueda consolidar el Centro de Operaciones de Emergencia Regional, en base a la información técnico-

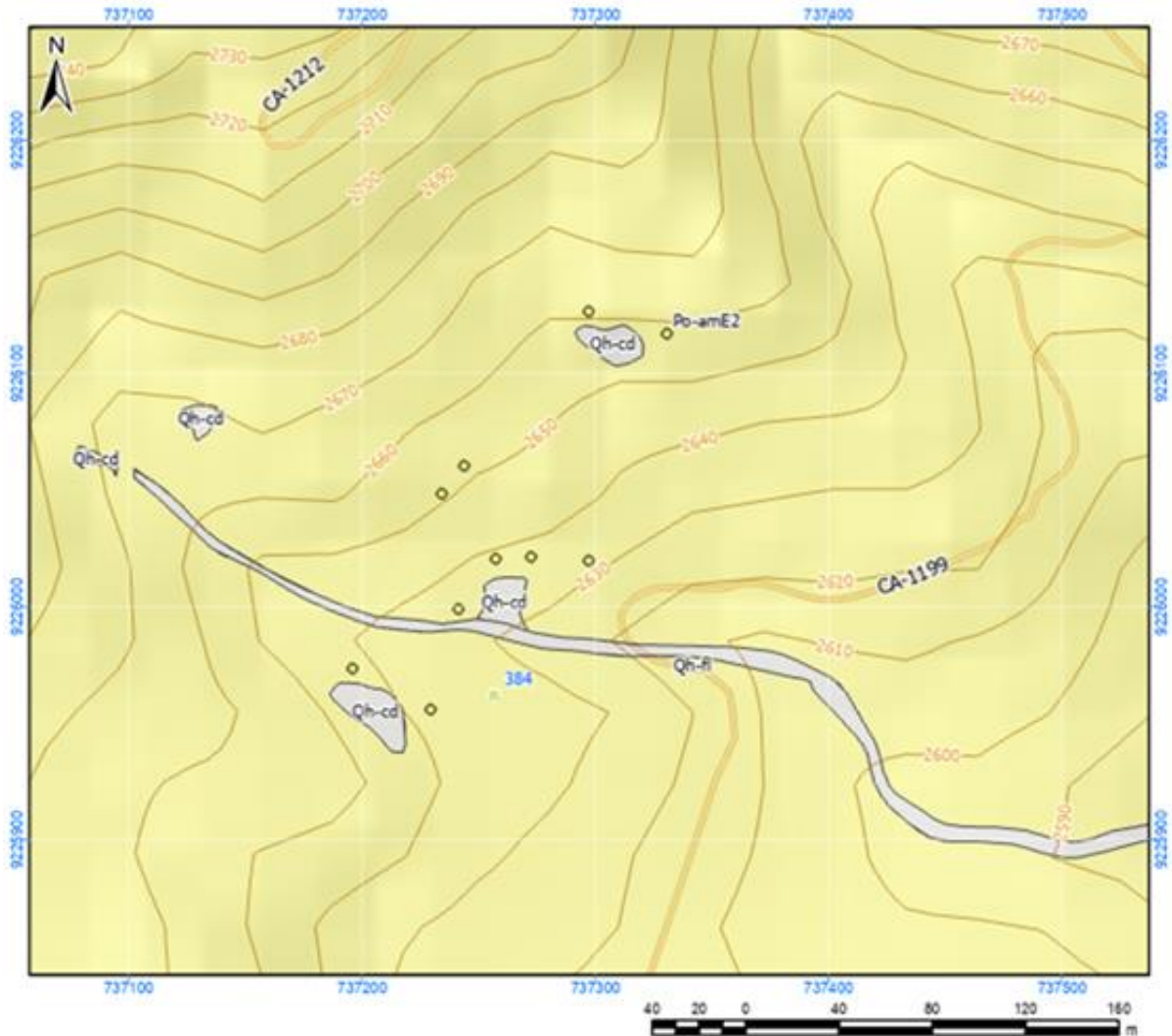
científica de las diversas entidades del Sinagerd (Presidencia del Consejo de Ministros del Perú, 2021).

- c) Evitar las prácticas que puedan incrementar el peligro de un lugar, como la excavación de laderas, deforestación, riego inadecuado, entre otras; en base al principio de “Autoayuda” del Sinagerd (Presidencia de la República del Perú, 2023).

7.2. Ante derrumbes

- a) Reubicar las viviendas afectadas y expuestas al movimiento en masa por derrumbes.
- b) Retirar el material removido, y en el talud de donde se tiene el derrumbe D1, ver la probabilidad de trabajos de banquetas a modo de andenería, implementando un sistema de drenaje, este trabajo debe ser realizado por un especialista en geotecnia.
- c) Evitar la deforestación con la finalidad de no dejar los terrenos denudados, expuestos a erosión. Reforestar las laderas de montaña con especies nativas.
- d) Construir e impermeabilizar, zanjas de coronación en la parte posterior de la cabecera de los derrumbes, a fin de evitar filtraciones, además de programar continuos trabajos de mantenimiento en estos.
- e) No ocupar las laderas con cultivos agrícolas, en el entorno para evitar la sobre saturación de los terrenos.
- f) Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) para determinar las medidas de control adecuadas a largo plazo.

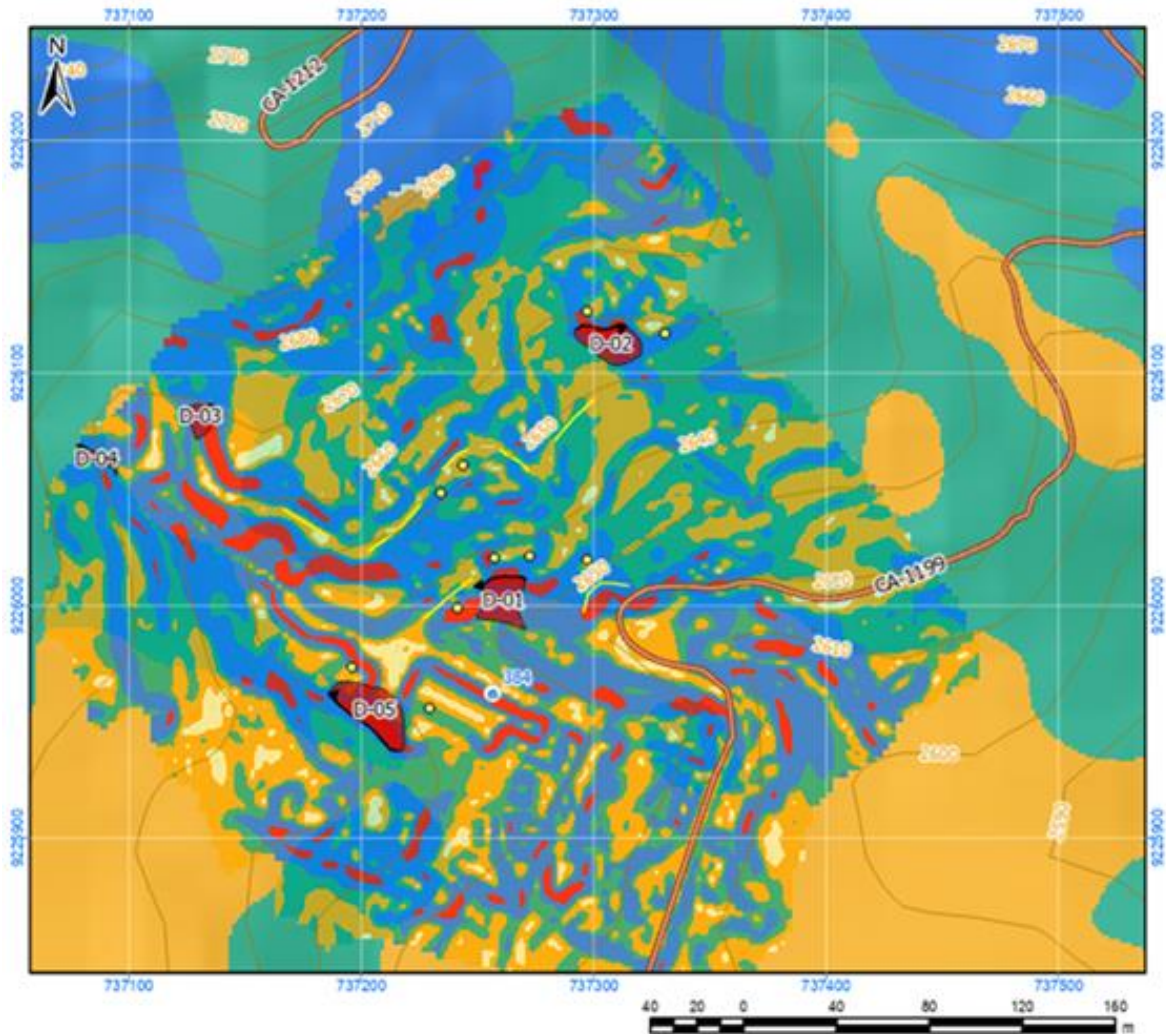
ANEXO 1. MAPAS



SIMBOLOGÍA	
	Curvas de nivel
	Instituciones educativas
	Red vial vecinal
	Viviendas expuestas

LEYENDA	
	Po-amE2: Centro volcánico Andchipan - Muts
	Qh-cd: Depósito coluvio deluvial
	Qh-f: Depósito fluvial

 SECTOR ENERGÍA Y MINAS INGEMMET INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN MIGUEL	
MAPA GEOLÓGICO DE BARRIO CUCHUMAYO SAN MIGUEL	
Elaboración: Luis León	Revisión: Luis León
Proyección: UTM - Zona 17 Sur	Datum: WGS 84
Escala: 1/3,000	Versión digital: 2025
M 1	



SIMBOLOGÍA	
	Curvas de nivel
	Instituciones educativas
	Red vial vecinal
	Derrumbes activos
	Escarpe
	Grieta
	Viviendas expuestas

LEYENDA	
	< 1: Terreno llano
	1 - 5: T. inclinado con pendiente suave
	5 - 15: Pendiente moderada
	15 - 25: Pendiente fuerte
	25 - 45: Pendiente muy fuerte o escarpada
	> 45 : Terreno muy escarpado

 SECTOR ENERGÍA Y MINAS INGEMMET INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN MIGUEL	
MAPA DE PENDIENTES DE BARRIO CUCHUMAYO SAN MIGUEL	
Elaboración: Luis León	Revisión: Luis León
Proyección: UTM - Zona 17 Sur	Datum: WGS 84
Escala: 1/3,000	Versión digital: 2025
M2	



SIMBOLOGÍA	
	Curvas de nivel
	Instituciones educativas
	Red vial vecinal
	Viviendas expuestas

LEYENDA	
	Derrumbes activos
	Escarpe
	Grieta

 SECTOR ENERGÍA Y MINAS INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN MIGUEL	
MAPA DE PELIGROS DE BARRIO CUCHUMAYO SAN MIGUEL	
Elaboración: Luis León	Revisión: Luis León
Proyección: UTM - Zona 17 Sur	Datum: WGS 84
Escala: 1/3,000	Versión digital: 2025
M3	

ANEXO 2. MEDIDAS CORRECTIVAS

Para derrumbes

La forma del talud se muestra en la (figura 6) la inclinación de los taludes depende de los suelos y litología.

Se muestra un ejemplo que se puede aplicar, para ello es necesario realizar estudios más detallados con la finalidad de determinar las propiedades del terreno.

a) Banquetas

Como se muestra en la figura 6, la inclinación de los taludes depende de los suelos y la litología. Cuando la inclinación cambia, en muchos casos se proporciona una banqueta en el punto de cambio de inclinación. Generalmente se emplea una pendiente única cuando la geología y los suelos son los mismos en profundidad y en las direcciones transversal y longitudinal. Cuando la geología y los suelos varían considerablemente y de manera complicada, una pendiente única adecuada al suelo de mayor pendiente podría usarse, aunque esto es antieconómico. Exceptuando el caso indicado en el párrafo anterior, generalmente se instala una banqueta de 1 a 21 m de ancho, a la mitad de un talud de corte de gran altura.

Propósito de la banqueta.

En la parte inferior de un gran talud continuo, la descarga y velocidad del agua superficial aumentan, causando el incremento de las fuerzas de socavación. En este caso, la velocidad de la corriente puede reducirse al proporcionar una banqueta casi horizontal a la mitad del talud, o la concentración de agua superficial en la parte inferior del talud puede prevenirse al construir una zanja en la banqueta para drenar el agua hacia afuera del talud. La banqueta también puede usarse como acera para inspección o como andamio para reparación.

Por lo tanto, las banquetas deben diseñarse tomando en cuenta la dificultad de inspeccionar y reparar, la pendiente del talud, la altura de corte, los suelos del talud, los costos y otras condiciones.

Inclinación de banqueta

Cuando no existen facilidades de drenaje, se proporciona a la banqueta un gradiente transversal de 5 a 10%, de modo que el agua drene hacia el fondo del talud (pie de talud). Sin embargo, cuando se considera que el talud es fácilmente descargable o cuando el suelo es fácilmente erosionable, el gradiente de la banqueta debe hacerse en la dirección contraria, de modo que el agua drene hacia la zanja de la banqueta.

1) Localización de banqueta.

En los taludes de corte, normalmente se diseñan banquetas de 3 metros de ancho cada 5 a 10 metros de altura, dependiendo del suelo y la litología del talud. Una banqueta más ancha se recomienda cuando el talud es largo y

grande o donde se instalarán vallas de protección de caída de rocas (figura 6).

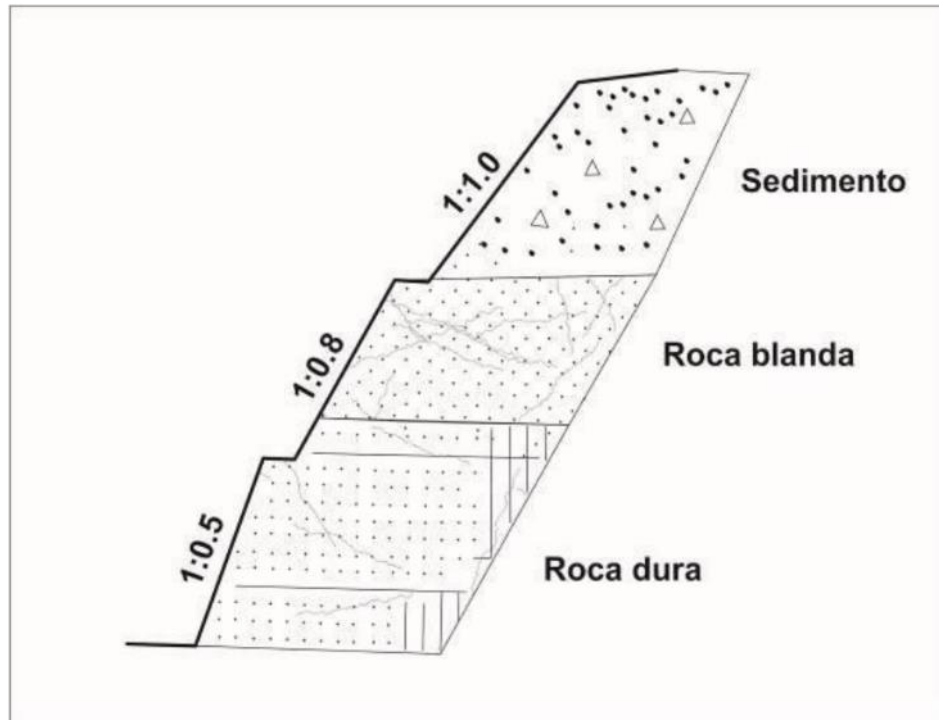


Figura 6. Condición de terreno y forma de taludes