

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
Opinión Técnica N° 17-2024

INSPECCIÓN TÉCNICA EN EL TERRENO PROPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA POSTA DE SALUD DE CHALLHUAYACO

Departamento Ancash
Provincia Huari
Distrito San Marcos
Paraje Challhuayaco

Agosto
2024

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Objetivos del estudio.....	3
2. UBICACIÓN	3
2.1. Accesibilidad.....	5
2.2. Población	5
2.3. Clima.....	6
3. ANTECEDENTES O TRABAJOS ANTERIORES	6
4. ANÁLISIS	6
4.1. Contexto geológico y geomorfológico	6
4.2. Contexto geodinámico	9
5. CONCLUSIONES	10
6. RECOMENDACIONES	11
7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	12

OPINIÓN TÉCNICA

INSPECCIÓN TÉCNICA EN EL TERRENO PROPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA POSTA DE SALUD DE CHALLHUAYACO

(Distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento Ancash)

1. INTRODUCCIÓN

El Ingemmet, ente técnico-científico desarrolla a través de los proyectos de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) la “Asistencia técnica en la evaluación de peligros geológicos a nivel nacional”, contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro geológico en zonas que tengan elementos vulnerables.

El convenio de Cooperación Interinstitucional entre la **Municipalidad Distrital de San Marcos** e **INGEMMET**, tiene la finalidad de fortalecer la cultura de prevención, así como la cooperación técnica y proyectos de investigación o asesoría especializada compatible con las funciones y competencias de ambas partes. En ese sentido, se realizó la evaluación geológica en el terreno propuesto para la construcción de la posta medica del centro poblado Challhuayaco, como parte de los estudios ingeniero geológicos en el poblado referido, realizado del 13 al 16 de junio del 2024.

Este informe se pone a consideración de la Municipalidad Distrital de San Marcos 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, a fin de que sea un instrumento técnico para la toma de decisiones.

1.1. Objetivos del estudio

Realizar la evaluación de peligros geológicos en el terreno propuesto para la construcción de la posta de salud del centro poblado Challhuayaco.

2. UBICACIÓN

El área propuesta para la construcción de la posta de salud, se sitúa en la margen izquierda de la quebrada Pacchac y borde del depósito del deslizamiento de Challhuayaco, a 4.9 km al sureste del distrito Chavín de Huántar. Políticamente, pertenece al distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash (figura 1 y 2).

Las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18S) del área evaluada se muestran en la siguiente tabla 1:

Tabla 1. Coordenadas del área evaluada

N°	UTM - WGS84 - Zona 18L		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	261416	8935605	-9.622159°	-77.173984°
2	261441	8935610	-9.622119°	-77.173758°
3	261448	8935587	-9.622324°	-77.173699°
4	261422	8935578	-9.622407°	-77.173933°
<i>COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL</i>				
C	261431	8935594	-9.622261°	-77.173850°

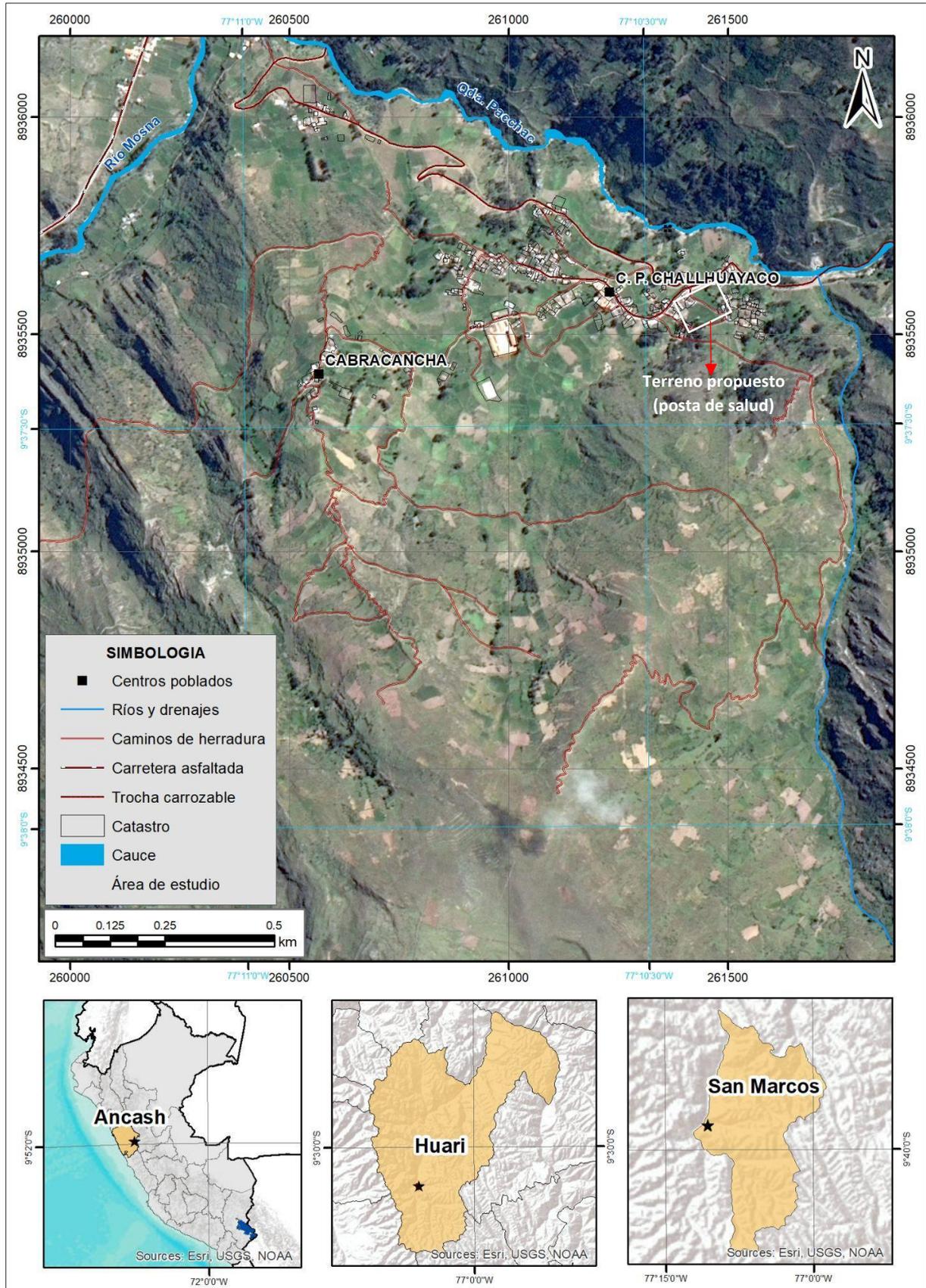


Figura 1. Mapa de ubicación del área evaluada.



Figura 2. Vista del terreno propuesto para la construcción de la posta de salud.

2.1. Accesibilidad

Se accede por vía terrestre desde la ciudad de Lima (Ingemmet-sede central), mediante la siguiente ruta (cuadro 1):

Cuadro 1. Rutas y accesos al área evaluada.

Ruta	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Lima – Catac	Asfaltada	367	6h 18 minutos
Catac – Chavín de Huántar	Asfaltada	67.2	1h 21 minutos
Chavín de Huántar – Challhuayaco	Trocha carrozable	4.9	16 minutos

2.2. Población

Según el sistema de Información geográfica del Instituto Nacional de estadística e Informática (INEI, 2017), la distribución poblacional del centro poblado de Challhuayaco asciende a 150 Habitantes (varones, mujeres y niños), y 881 viviendas censadas. <http://sige.inei.gob.pe/test/atlas/>

Cuadro 2. Distribución poblacional del centro poblado Challhuayaco

DISTRITO	POBLADO	POBLACIÓN	VIVIENDA
San Marcos	Challhuayaco	800	600

Fuente: Censo 2017 de vivienda y población (INEI).

2.3. Clima

Según la clasificación climática de Thornthwaite (SENAMHI, 2020), el distrito de San Marcos, Chavín de Huántar y alrededores presenta un clima semiseco, frío, con deficiencias de lluvias en invierno y con humedad relativa calificada como húmeda.

En cuanto a la cantidad de lluvia, según datos meteorológicos y pronóstico del tiempo del servicio de aWhere (que 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 2019-2022 fue de 35.8 mm. Cabe recalcar que las lluvias son de carácter estacional, es decir, se distribuyen muy irregularmente a lo largo del año, produciéndose generalmente de diciembre a abril.

La temperatura anual oscila entre un máximo de 19.0°C en verano y un mínimo de 2.0°C en invierno. Así mismo, presenta una humedad promedio de 60% durante casi todo el año, (Servicio aWhere).

3. ANTECEDENTES O TRABAJOS ANTERIORES

Entre los principales estudios realizados a nivel local en el distrito de Chavín de Huántar, se pueden mencionar:

- A. Boletín N° 38, serie C: Riesgos Geológicos en la Región Áncash, realizado por Zavala, B. et al 2009; realiza un análisis de susceptibilidad a movimientos en masa presentado en un mapa a escala 1: 250 000, donde el centro poblado Challhuayaco y el terreno propuesto para la construcción de la posta médica, se encuentran en zona de susceptibilidad Muy Alta. Entendiéndose, la susceptibilidad a movimientos en masa como la propensión que tiene una determinada zona a ser afectada por un determinado proceso geológico (movimiento en masa), expresado en grados cualitativos y relativos.
- B. Informe técnico. Primer reporte “Zonas críticas por peligro geológico y geohidrológico en la región Ancash” (Zavala, 2007), determinó que el valle del río Mosna hasta la localidad de Pushca como **Zona Crítica (44)**, debido a la peligrosidad que representa ante la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos y flujo de detritos, con evidencia de aluviones históricos en el valle.

4. ANÁLISIS

4.1. Contexto geológico y geomorfológico

El terreno propuesto para la construcción de la posta de salud, desde el punto de vista litológico, se sitúa sobre depósito coluvio-deluvial, que corresponde al deslizamiento de Challhuayaco, compuesto por arenas arcillo limosas con presencia de gravas (SC-SM). Los fragmentos o bloques de gravas son angulosas a subangulosas, de naturaleza sedimentaria, con predominancia de areniscas cuarzosas blanquecinas y rojizas producto de la oxidación. Se observan también clastos calcáreos de color grisáceo (figura 3).

Los materiales granulares del suelo se encuentran en un 24.35% mientras que lo finos que componen la matriz en un 75.65%. Esta condición de los depósitos con predominancia de matriz fina los califica como depósitos con matriz soportada. El límite líquido de la componente fina es de 19.40%, límite plástico de 13.1% e índice de plasticidad de 6.30%, es decir de plasticidad baja.

Al sureste, el terreno está circundado por secuencias sedimentarias del Grupo Goyllarisquizga de la Formación Chimu, conformada por intercalaciones de areniscas cuarzosas de grano fino, color blanco grisáceo que se ordenan en estratos de 1 a 2 m de espesor continuos, conformando una base erosiva sobre el que se alternan areniscas con estratificación sesgada con espesores similares (figura 4). Las areniscas se componen de granos finos a gruesos, con contenido de óxidos en las partes superficiales expuestas a la meteorización física, intercaladas con lutitas y limoarcillitas, muy fracturadas y meteorizadas. Estos estratos presentan rumbos promedio de N290°, con un buzamiento de 80° SW, es decir en dirección contraria a la pendiente.

En el contexto geomorfológico, el terreno presenta pendiente suave (1°-5°) a pendiente moderada (5°-15°), formando parte de un deslizamiento antiguo, cuyo relieve ha modelado la topografía actual. Bajo esta condición se observan superficies escarpadas y complejas que pueden seguir siendo activas o poder reactivarse bajo ciertas condiciones, como la saturación del suelo por infiltración de agua. Hacia el sector sur cambia la pendiente de muy fuerte a escarpada (25°-45°), lo que favorece la formación de procesos geodinámicos, como deslizamientos y/o derrumbes. Estas áreas son especialmente susceptibles a la inestabilidad debido a la combinación de la pendiente pronunciada y la historia de movimientos del terreno (figura 5).



Figura 3. Depósito coluvio-deluvial compuesto por gravas, arenas, limos y arcillas.



Figura 4. Areniscas y espesores similares intercaladas con lutitas y limolitas correspondientes a la Fm. Chimú. Se presentan muy fracturadas y diaclasadas.

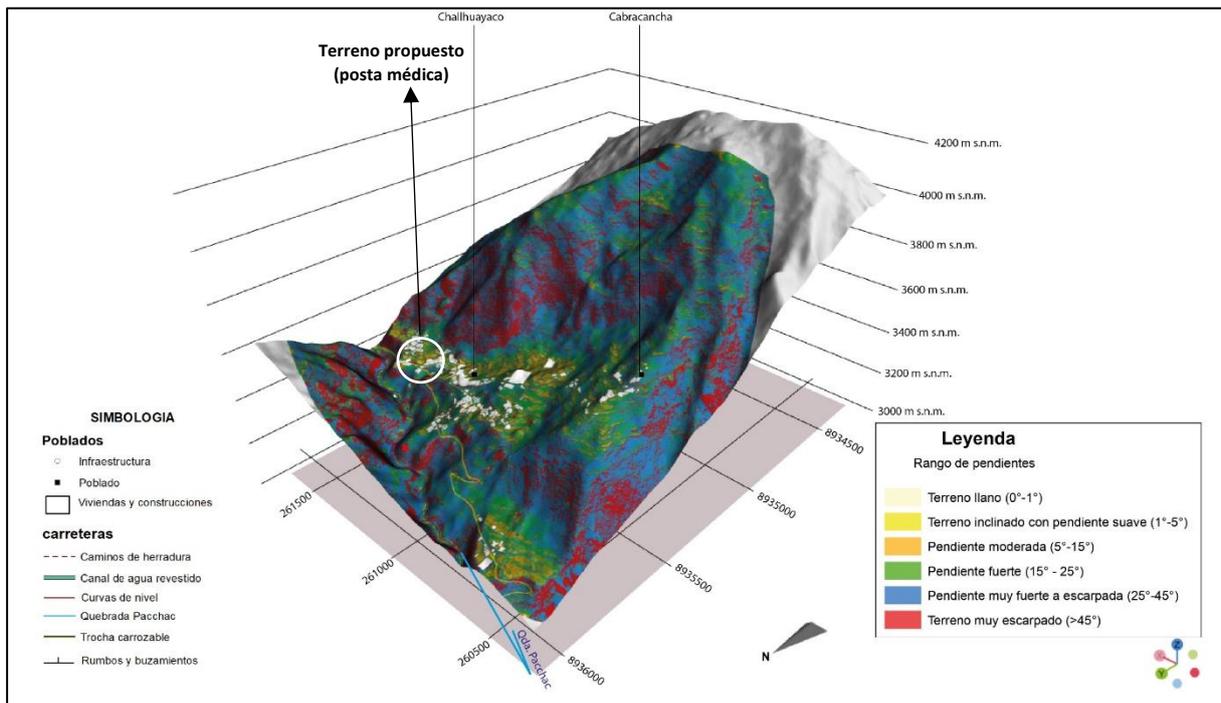


Figura 5. Representación 3D de las pendientes del terreno en Challhuayaco.

4.2. Contexto geodinámico

Los movimientos en masa en el centro poblado de Challhuayaco son esencialmente deslizamientos de carácter rotacional. Históricamente se puede apreciar la ocurrencia secuencial de por lo menos tres grandes eventos en el pasado con coronas en la parte alta del cerro Challhuayaco. Estos habrían dado la forma actual de la ladera (cóncava), generando un depósito acumulado en la ladera con la posibilidad de represamiento de la quebrada Pacchac que fluye de sureste a noroeste. Estos deslizamientos fueron cartografiados por huellas geomorfológicas en base al levantamiento fotogramétrico (DRONE Matrice 300pro RTK) y posterior modelo digital de elevaciones.

Actualmente, se puede considerar a estos deslizamientos como: “Relictos” por el tiempo de ocurrencia y cambios significativos entre sus factores condicionantes y desencadenantes, diferentes a la actualidad; además, la escasez de material detrítico (más vulnerable a estos eventos) y por encontrarse por encima de fuentes de agua.

En la parte baja de la ladera, en dirección al río Paccha, se han encontrado seis deslizamientos activos; algunos de ellos con movimientos intermitentes y otros de manera continua. Asimismo, cinco de ellos se encuentran en contacto con el cauce del río Challhuayaco, por lo que se presume la influencia del poder erosivo (socavamiento) de las aguas en la activación de estos eventos.

El terreno propuesto para la construcción de la posta de salud se encuentra en el borde del deslizamiento de Challhuayaco, en cuya base se tienen reactivaciones. Una de ellas corresponde al deslizamiento D-1, cuyo escarpe se ubica a ~20 m (figura 6). Este último evento podría afectar el terreno de cultivo debido al movimiento retrogresivo evidenciado.

El deslizamiento activo D-1, posee un área de 36.64 m², y el deslizamiento suspendido (Ds) cubre un área de 49.63 m²; en conjunto abarcan un área de 86 m². La escarpa del deslizamiento D-1, con 150 m de longitud, se inicia debajo de la trocha carrozable que conduce al poblado de Challhuayaco, sobre ladera de pendiente muy fuerte (25°-45°) lo que estaría favoreciendo en su reactivación actual.

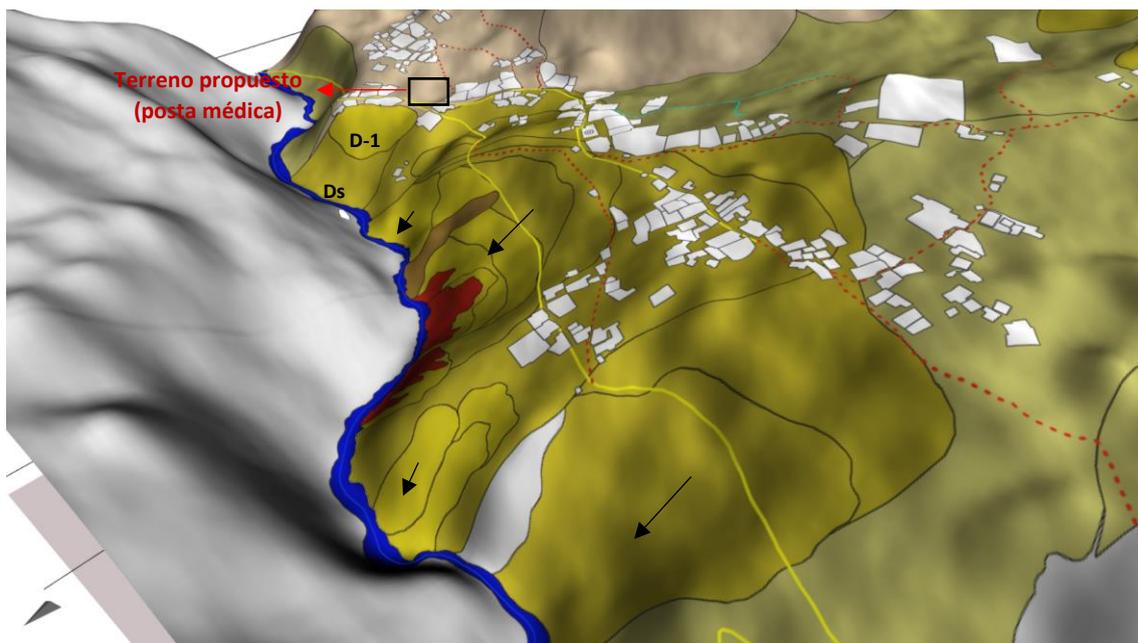


Figura 6. Deslizamientos activos en la parte baja de Challhuayaco que podría afectar el terreno propuesto para la construcción de la posta de salud y áreas aledañas.

5. CONCLUSIONES

En base al análisis de información geológica y geodinámica realizado en el terreno propuesto para la construcción de la posta médica, emitimos las siguientes conclusiones:

1. El terreno propuesto para la construcción de la posta médica se encuentra al borde del deslizamiento de Challhuayaco, específicamente sobre depósitos inconsolidados, compuesto por arenas arcillo limosas con presencia de gravas. Las gravas son angulosas a subangulosas, con predominancia de areniscas cuarzosas blanquecinas y rojizas producto de la oxidación. Dichos depósitos presentan una estructura masiva, medianamente consolidado y baja plasticidad; por lo que se consideran suelos inestables fácilmente erosionables ante la acción del agua.
2. Desde el punto de vista geomorfológico, el terreno presenta pendiente suave (1° - 5°) a pendiente moderada (5° - 15°), formando parte de un deslizamiento antiguo, cuyo relieve ha modelado la topografía actual, creando superficies escarpadas y complejas. Hacia el norte, en dirección al río Paccha, cambia la pendiente a muy fuerte (25° - 45°), favoreciendo la reactivación de la ladera en forma de deslizamientos.
3. El terreno propuesto para la construcción de la posta de salud por encontrarse en el borde del deslizamiento de Challhuayaco en proceso de reactivación (deslizamiento D_1), se le considera **No Apto**.

6. RECOMENDACIONES

A continuación, se brindan recomendaciones con la finalidad de reducir y/o mitigar el impacto de peligros asociados a deslizamientos en las áreas circundantes al terreno propuesto para la construcción de la posta de Salud. Así mismo, la implementación de dichas recomendaciones permitirá darle seguridad a las viviendas e infraestructura asentada ladera arriba del deslizamiento activo.

Se recomienda que los diseños y ejecuciones de las obras, deben ser realizadas por personal especializado en geotecnia, siendo este personal idóneo para elegir que recomendación es la más adecuada a realizar.

1. Se recomienda buscar otras zonas alternativas para realizar la construcción de la posta de salud, que reúna mejores condiciones de estabilidad geodinámica y por ende seguridad.
2. Reemplazar y/o prohibir el cultivo de alfalfa en el terreno, ya que esta al requerir mucha agua para su cultivo, tiende a saturar los terrenos y por ende generar inestabilidad de los taludes.
3. Restringir el vertimiento de aguas de uso doméstico, siendo necesario la construcción de un sistema adecuado de desagüe.
4. Debido al peligro que representa este evento evaluado, que no solo afectaría el terreno propuesto para la construcción de la posta de salud, sino también viviendas y medios de vida de Challhuayaco, es necesario realizar monitoreo permanente para registrar y controlar la evolución del deslizamiento. Para ello, se puede emplear diferentes métodos, uno de ellos es a través de la instalación de puntos de control en la ladera, con medidas temporales de desplazamiento relativo en función del espacio y tiempo.
5. El estudio de detalle permitirá determinar el tipo de medidas estructurales a realizar; entre ellas la construcción de zanjas de coronación impermeabilizados por encima de la corona del deslizamiento D-1, con el propósito de captar las aguas de escorrentía que se formen en la ladera superior de los deslizamientos, derivándolas hacia quebradas próximas por medio de canales revestidos o drenes tipo “francés”.



Ing. **GILBERTO ZAVALA CARRIÓN**
Director (e)
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET

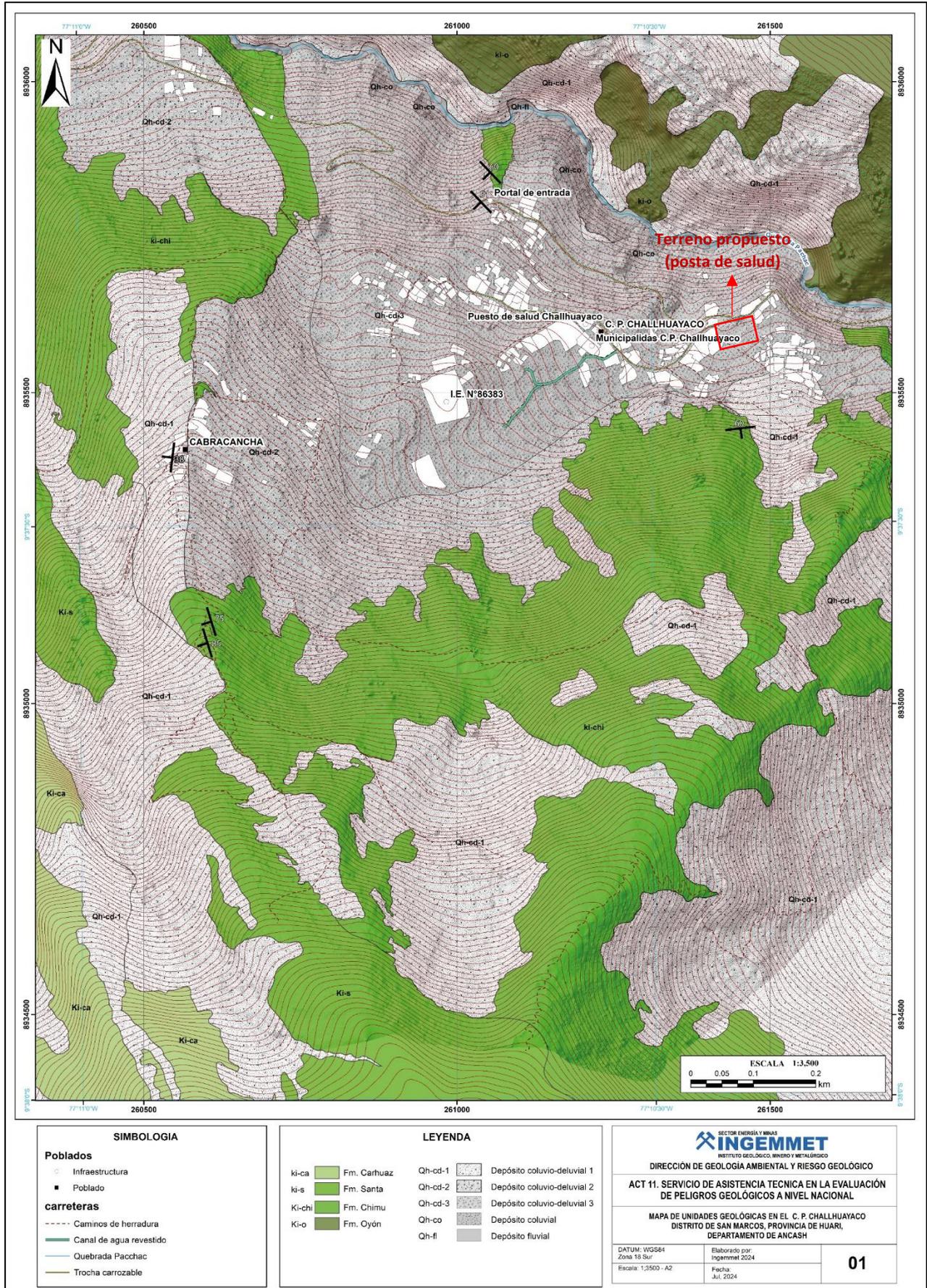


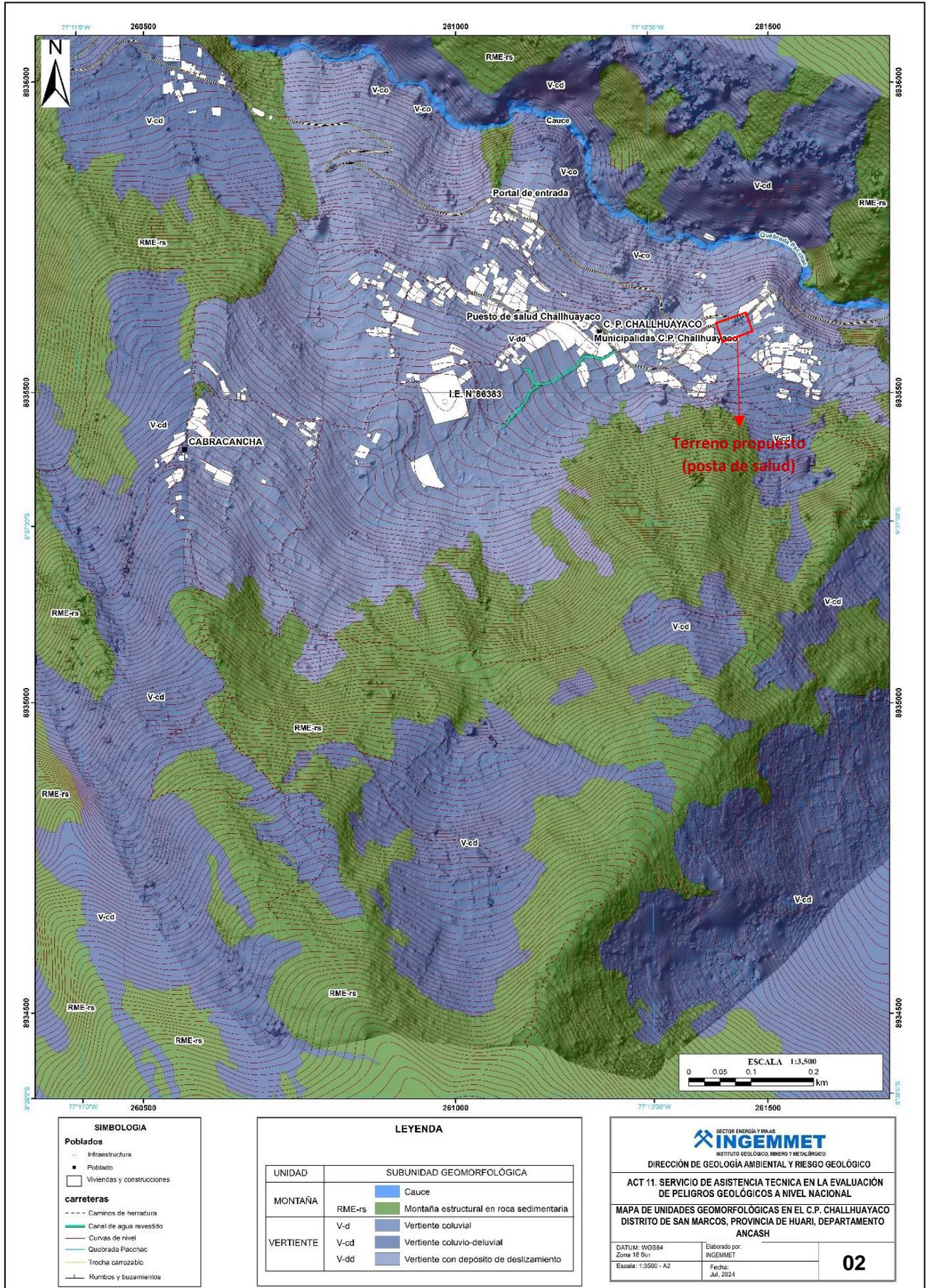
Ing. **GUISELA CHOQUENAIRA GARATE**
Especialista en movimientos en masa
INGEMMET

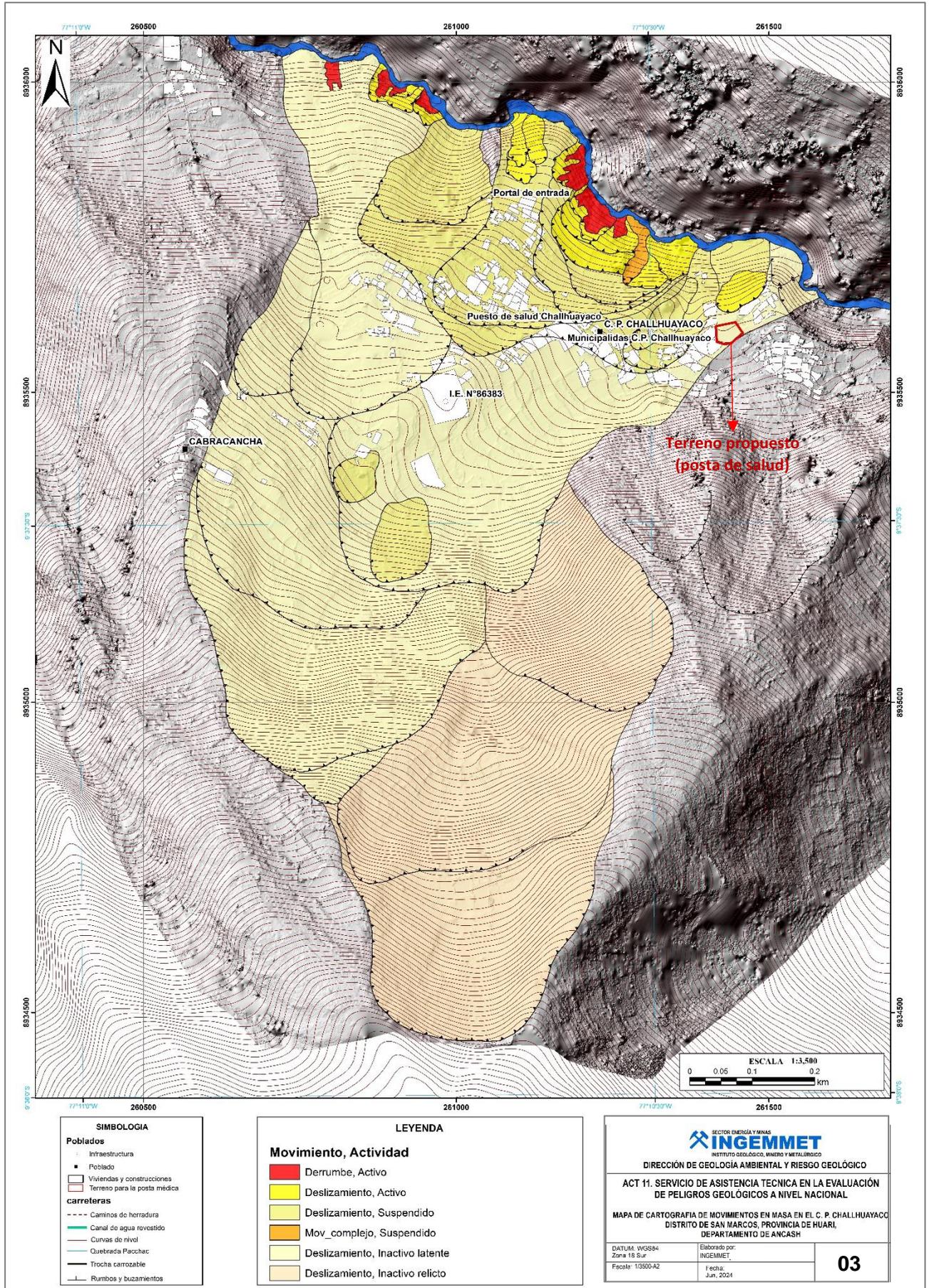
7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú -Senamhi (2020). Mapa climático del Perú.
- Zavala, B; Valderrama, P; Pari, W; Luque, G; Barrantes, R (2009) - Riesgos geológicos en la región Ancash. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico. Boletín Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica; n° 38.

ANEXO







SIMBOLOGIA	
Poblados	
—	Infraestructura
■	Poblado
□	Viviendas y construcciones
□	Terreno para la posta medica
carreteras	
---	Caminos de herradura
—	Canal de agua revestido
—	Curvas de nivel
—	Quebrada Pacchac
—	Trocha carrozable
—	Rumbos y buzamientos

LEYENDA	
Movimiento, Actividad	
■	Derrumbe, Activo
■	Deslizamiento, Activo
■	Deslizamiento, Suspendido
■	Mov. complejo, Suspendido
■	Deslizamiento, Inactivo latente
■	Deslizamiento, Inactivo relicto

<p>SECTOR ENERGÍA Y MINAS INSTITUTO GEOLOGICO, MINERO Y METALURGICO</p>	
DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO ACT 11. SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA EN LA EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL	
MAPA DE CARTOGRAFÍA DE MOVIMIENTOS EN MASA EN EL C. P. CHALLHUAYACO DISTRITO DE SAN MARCOS, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH	
DATUM: WGS84 Zona: 18 Sur Escala: 1:3500-42	Elaborado por: INGEMMET Fecha: Jun, 2024
03	