

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

Opinión Técnica N° 06-2022

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DEL TERRENO T-5 EN EL SECTOR SAHUAYACO, PROPUESTO PARA EL REASENTAMIENTO

Departamento Cusco
Provincia La Convención
Distrito Santa Teresa

**Abril
2022**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. UBICACIÓN.....	3
3. ANTECEDENTES O TRABAJOS ANTERIORES.....	4
4. ANÁLISIS	5
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7
6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	8
ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS Y FIGURAS	9
ANEXO 2: MAPAS	11

OPINIÓN TÉCNICA

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DEL TERRENO T-5 EN EL SECTOR SAHUAYACO, PROPUESTO PARA EL REASENTAMIENTO

(Distrito Santa Teresa, provincia La Convención, departamento Cusco)

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)”, de esta manera, contribuye con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro geológico en zonas que tengan elementos vulnerables.

En atención al Oficio N° 55-2022-GM-MDST/LC, el gerente de la Municipalidad distrital de Santa Teresa, solicita una Opinión técnica sobre la validación del polígono T-5, propuesto para el reasentamiento de las viviendas afectadas por el aluvión del 23 de febrero del 2020 en el río Salkantay.

Cabe mencionar que, esta Opinión técnica se hace en base a la información obtenida durante los trabajos de campo realizados entre los meses de julio y diciembre del 2020 y el informe técnico A7085 “Evaluación geológica y geodinámica en los terrenos de reubicación, para los sectores afectados por el aluvión del río Salkantay, suscitado el 23/02/2020.

2. UBICACIÓN

El terreno, denominado T-5 se ubica en la margen izquierda del río Salkantay, al suroeste del sector Sahuayaco. Políticamente, pertenece al distrito de Santa Teresa, provincia de La Convención, departamento de Cusco. Cuenta con las siguientes coordenadas en los vértices y un área de 1.6 Ha (cuadro 1 y figura 1).

Cuadro 1. Coordenadas UTM WGS84, zona 18

N°	UTM - WGS84 - Zona 18L		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	756215	8535902	13°13'58.31"	72°38'8.43"
2	756258	8535961	13°13'56.37"	72°38'7.02"
3	756384	8535882	13°13'58.91"	72°38'2.81"
4	756402	8535867	13°13'59.39"	72°38'2.21"
5	756482	8535889	13°13'58.65"	72°37'59.56"
6	756439	8535851	13°13'59.90"	72°38'0.98"
7	756403	8535784	13°14'2.09"	72°38'2.15"
8	756353	8535820	13°14'0.93"	72°38'3.82"
COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA O EVENTO PRINCIPAL				
C	756320	8535880	13°13'58.97"	72°38'4.92"

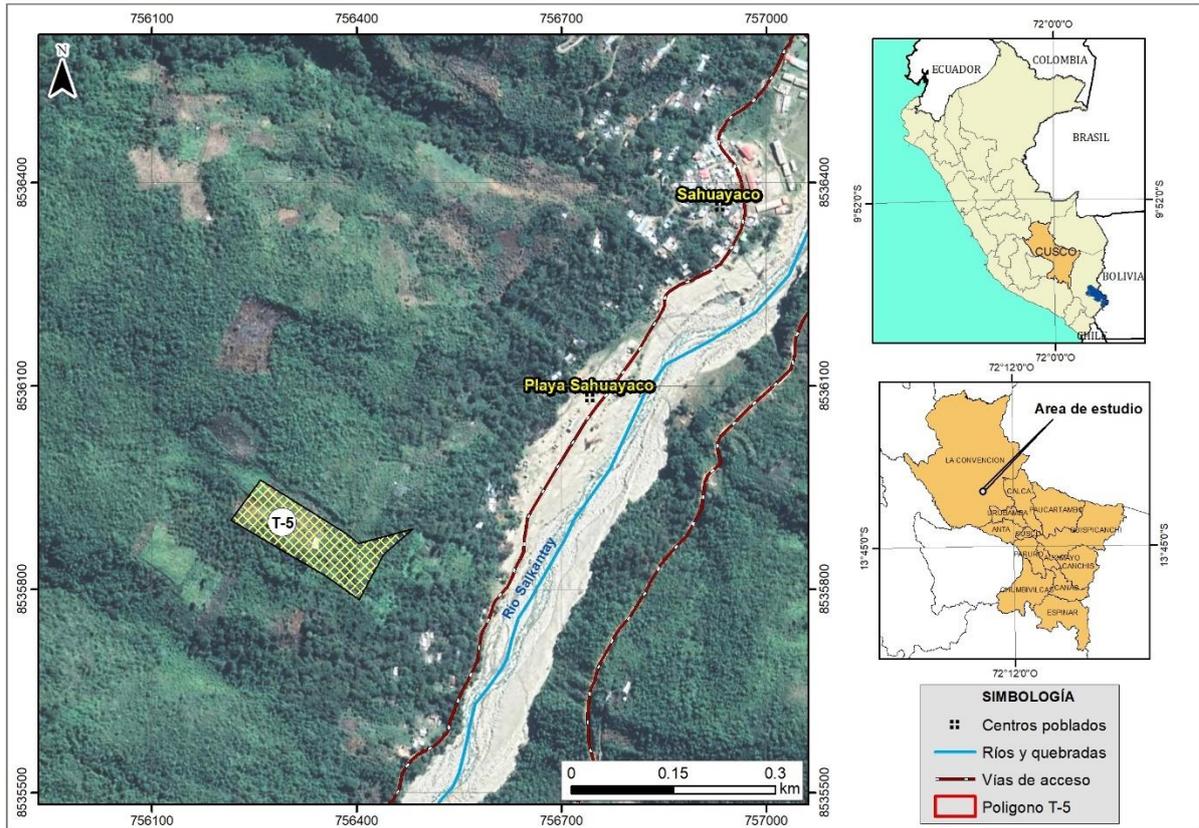


Figura 1. Mapa de ubicación del polígono T-5, propuesto como zona de reasentamiento para las viviendas de los sectores Playa Sahuayaco y Sahuayaco, afectadas por el aluvión del 21/02/2020 en el río Salkantay, distrito de Santa Teresa, provincia de La Convención, departamento Cusco.

3. ANTECEDENTES O TRABAJOS ANTERIORES

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

- 3.1. Informe técnico N° A7085 “Evaluación geológica y geodinámica en los terrenos de reubicación, para los sectores afectados por el aluvión del 23/02/2020 en el río Salkantay” (Choquenaira, 2020): Señala que, por las condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámica identificados en los cinco terrenos propuestos para la reubicación de los sectores Chaullay, Tambo Unuyoc (T-1 y T-2), Wiñaypocco (T-1), Parcela Isla del Gallo (T-1), Churubamba (T-1), **Sahuayaco** (T-2, T4 y **T-5**), Cochapampa (T-2 y T-3), Suriray (T-1 y T-2), Tendalpampa (T-1 y T-2), Sahuintuyoc (T-1 y T-2), y Limompata (T-1), afectados por el aluvión del 23/02/2020, estos se consideran aptos.
- 3.2. En el informe técnico N° A7063 “Evaluación del impacto ocasionado por el aluvión del 23/02/2020 en el río Salkantay”, realizado en el año 2020. Se concluye que, los sectores de Huayracmachay, Chaullay, Huiñaypoco. Palmaderayoc, Playa Sahuayaco, Cochapampa y Paltaychayoc, son considerados como Zonas Críticas y de Peligro Alto a la ocurrencia de flujos de detritos (huaicos y aluviones),

tomando en cuenta las condiciones geológicas, geomorfológicas y de geodinámica.

3.3. En el Informe técnico N° A7027 “Inspección geológica y geodinámica en la laguna Salkantaycocha”, realizado el año 2020. Se determina que, el nivel de riesgo a lo largo del valle del río Salkantay por desembalse de la laguna Salkantaycocha es alto, debido a la peligrosidad alta y latente que representa, así como el nivel de vulnerabilidad alta por la presencia de importante número de población, medios de vida y obras de infraestructura importante.

3.4. En el Boletín N° 74, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: “Peligros Geológicos en la Región Cusco” (Vílchez et al., 2020); se identificó un total de 75 zonas críticas por peligro geológico y 1682 ocurrencias de peligros geológicos, tipo: caída, deslizamientos, flujos, procesos de erosión de laderas, erosión fluvial, reptación de suelos, inundación fluvial, movimientos complejos, hundimientos y finalmente vuelcos. Definiéndose para la provincia de La Convención, un total de 16 zona críticas, de los cuales tres de ellas por eventos de tipo flujo de detritos, derrumbes, deslizamientos y erosión fluvial, se localizaron en el distrito de Santa Teresa.

Además en el presente estudio, se elaboró un mapa de susceptibilidad a movimientos en masa a escala 1: 100 000, donde el distrito de Santa Teresa presenta susceptibilidad alta a muy alta (Anexo 2: Mapa de susceptibilidad a movimientos en masa). 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.

4. ANÁLISIS

En el contexto litológico, podemos mencionar que tanto al NW-SW del sector Sahuayaco, afloran rocas metamórficas del Complejo Iscaybamba, conformado por esquistos de edad cámbrica a ordovícica basal, presentándose medianamente fracturados (III) y moderadamente meteorizados (III); coberturados por depósitos coluvio - deluviales, los cuales se encuentran al pie de las laderas, compuestos por bloques angulosos (entre 0.5 y 2 m de diámetro), gravas, arenas y arcillas. Materiales, producto de la erosión y meteorización de afloramientos rocosos y depósitos recientes.

Desde el punto de vista geomorfológico, el terreno denominado T-5 se ubica en una zona de morfología variable, configurado por montañas modeladas en rocas metamórficas con pendientes que varían entre 20° a 40°. La ladera superior posee pendientes escarpadas (40°); hacia el terreno T-5, laderas muy fuertes a medias (33°); para finalmente, hacia la confluencia con el río Salkantay la ladera inferior, presenta una inclinación que varía de 20° a 30° (Anexo 1: fotografía 1).

Localmente, se observó suelos de estructura masiva, compuesto por bloques (35%) y gravas (15%), el primero con diámetros de hasta 2 m (Anexo 1: fotografía 2), cubierto por arenas, arcilla y limos (50 %), presentándose consolidado, denso y compacto.

Es importante mencionar que, por la mitad del polígono atraviesa un cauce intermitente, siendo necesario dejar un espacio mínimo de 15 m de ancho, tal como se aprecia en la figura

2 A; además, aproximadamente a 64 m del terreno se observa un ojo de agua, con flujo variable en el año (Anexo 1: figura 3), limitando la capacidad de ocupación de viviendas, hacia la parte central del polígono, dejando una distancia de 75 m del límite inferior; y una distancia de 45 del límite superior (figura 2), a fin de controlar la estabilidad de la ladera, ante una acción antrópica de cortes de talud.

De igual modo, la presencia de lagunas represadas de forma natural (morrenas) en la subcuenca del Salkantay, así como el Cambio Climático, representan un peligro alto por aluviones y/o huaicos, como el acontecido el 23 de febrero del 2020; donde el aluvión con origen en la laguna Salkantaycocha, recorrió alrededor de 38 km desde el desembalse hasta la desembocadura en el río Vilcanota (1485 m.), en cuyo trayecto ensanchó y erosionó el lecho del río Salkantay, afectando infraestructura vial (puentes y carreteras) y viviendas ubicadas en las cercanías del cauce del río, siendo necesario emplear defensas ribereñas en el tramo que comprende la zona de reasentamiento.

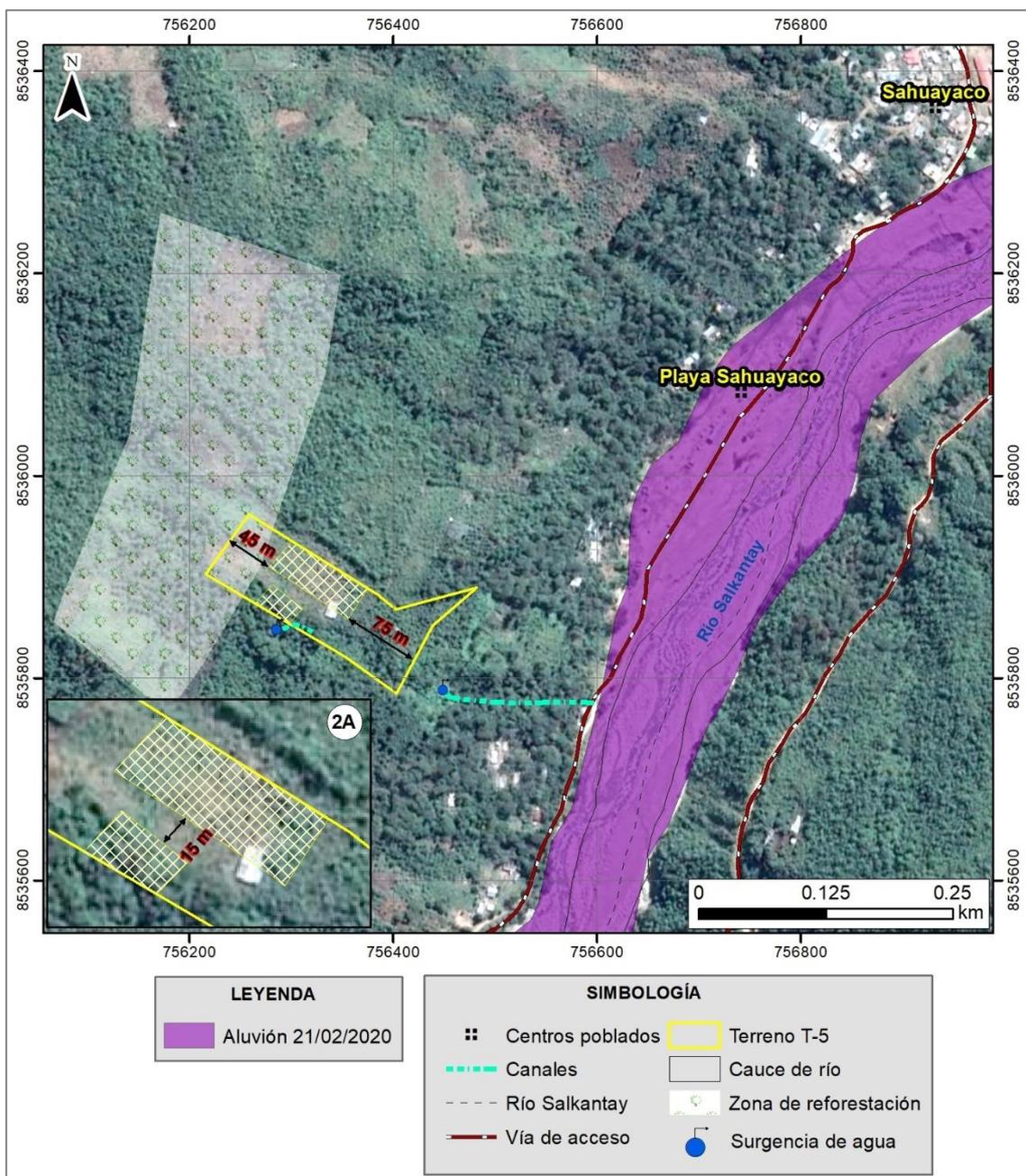


Figura 2. Cartografía de peligros geológicos en el terreno denominado T-5.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A. De acuerdo a las condiciones geológicas, geomorfológicas y de geodinámica externa, el terreno en su conjunto, denominado T-5, es considerado apto. Sin embargo, es necesario tener en cuenta las surgencias de agua, la presencia de depósitos de antiguos deslizamientos, así como las futuras actividades antrópicas para el desarrollo del asentamiento poblacional que puedan cambiar las condiciones de uso, seguridad y aptitud.
- B. Debido a la configuración morfológica variable, que van de escapados ($>45^\circ$) y muy fuertes (33°), se recomienda que las viviendas se asienten preferencialmente en la parte media del polígono; teniendo que dejar espacios al límite superior de aproximadamente 45 m, 75 m del límite inferior, y mantener un espacio de 15 m en medio de polígono.
- C. Se debe realizar estudios de suelos, para determinar la capacidad portante del terreno, de esta manera se podrá calcular la cantidad de viviendas que puede acoger dicho terreno, así mismo, determinar cuantos pisos se construirán y el tipo de cimentaciones de las futuras viviendas.
- D. Para la acción de cortes de talud que se realicen, tanto para la habilitación del terreno y vías de acceso, se deben contemplar estudios geotécnicos previos y una guía técnica, a fin de asegurar las laderas.
- E. Implementar sistemas de drenaje, según requerimiento del terreno, para derivar las aguas pluviales y de escorrentía, así como las surgencias de agua, a cauces de quebradas naturales.
- F. Con la presencia de personal técnico capacitado, se debe desatar o desquinchar de forma controlada, los bloques sueltos que se encuentran en la ladera, además de desarrollar medidas para estabilizar la fuente de origen de las caídas de rocas.
- G. Reforestar el área superior del polígono T-5, zonas circundantes y desprovistas de vegetación, tomando como referencia la figura 4 (Anexo 1). Además, prohibir la tala de árboles.
- H. Realizar un estudio hidrogeológico, a fin de determinar el origen y la formación del manantial, situado en la ladera inferior, así como su comportamiento en superficie.
- I. Los trabajos a realizar, deben ser integrales, incidiendo, que por ningún motivo se deben habilitar estos terrenos sino se han realizado todas las medidas correctivas indicadas en el presente informe.



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


Ing. Guisela Choquenaira Garate

6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Choquenaira, G (2020). Inspección geológica y geodinámica en la laguna Salkantaycocha – Primer reporte. Informe técnico N° A7027. INGEMMET.
https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/2612/1/A7027-Inspecci%c3%b3n_geol%c3%b3gica_Laguna_Salkantaycocha-Cusco.pdf
- Choquenaira, G (2020). Evaluación geológica y geodinámica en los terrenos de reubicación, para los sectores afectados por el aluvión del 23/02/2020 en el río Salkantay. Informe técnico N° A7085. INGEMMET.
http://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/2846/5/A7085Evaluacion_geologica_aluvion_rio_Salkantay-Cusco.pdf
- Vílchez, M.; Sosa, N.; Pari, W. & Peña, F. (2020) - Peligros geológicos en la región Cusco. INGEMMET. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 74, 155 p.
<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/2564#files>

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS Y FIGURAS



Fotografía 1. Vista panorámica actual del terreno denominado T-5, donde se muestran pendientes que varían de media a fuerte. Fuente: Municipalidad distrital de Santa Teresa, 2022.



Fotografía 2. Vista del depósito compuesto por bloques, gravas, arenas, limos y arcillas, en el corte de talud para la instalación de las viviendas.

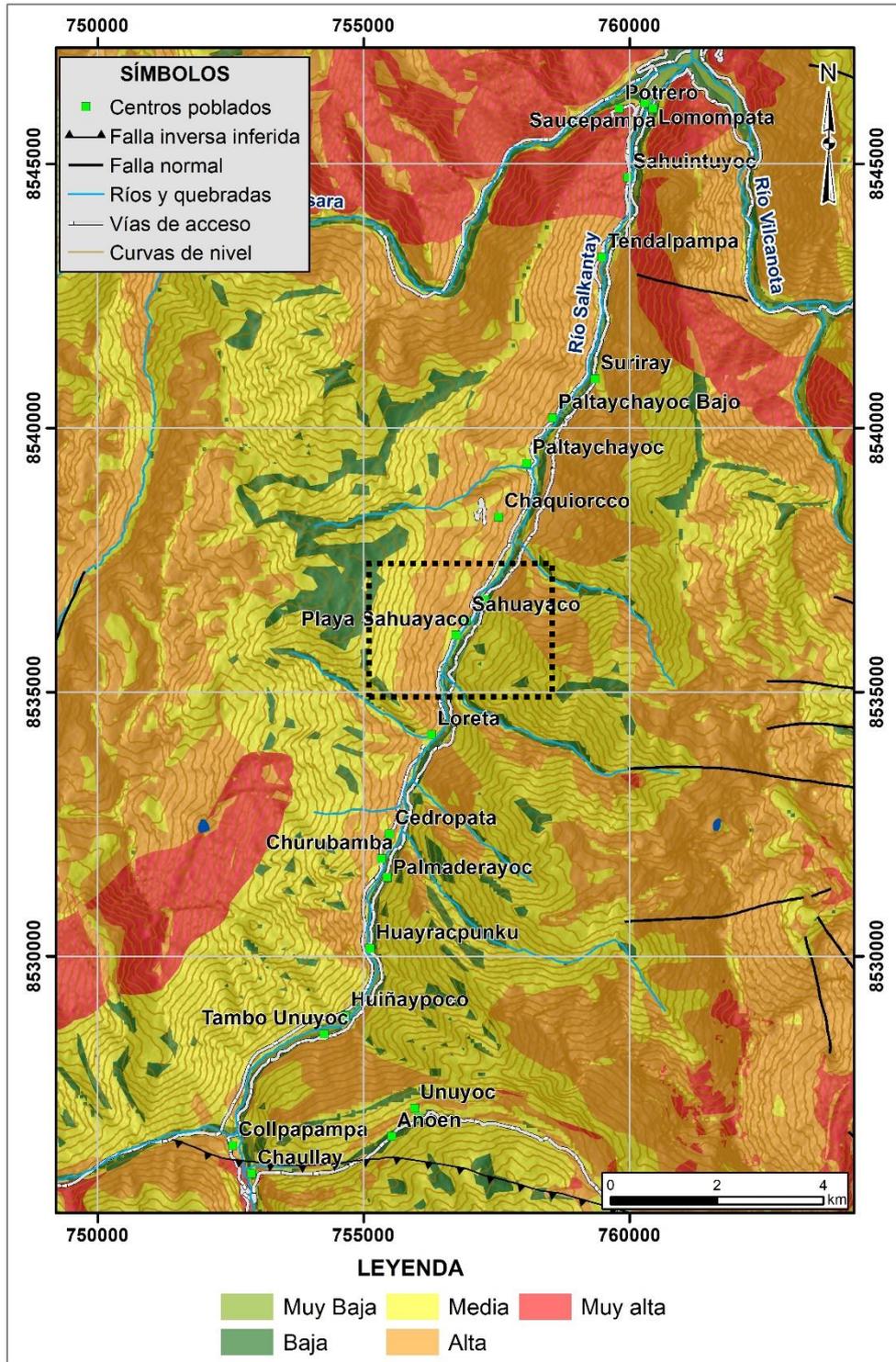


Figura 3. Vista de captación de ojo de agua para el consumo humano. Con coordenadas UTM (WGS84): 756405 E, 8535801 N, a 2186 m.

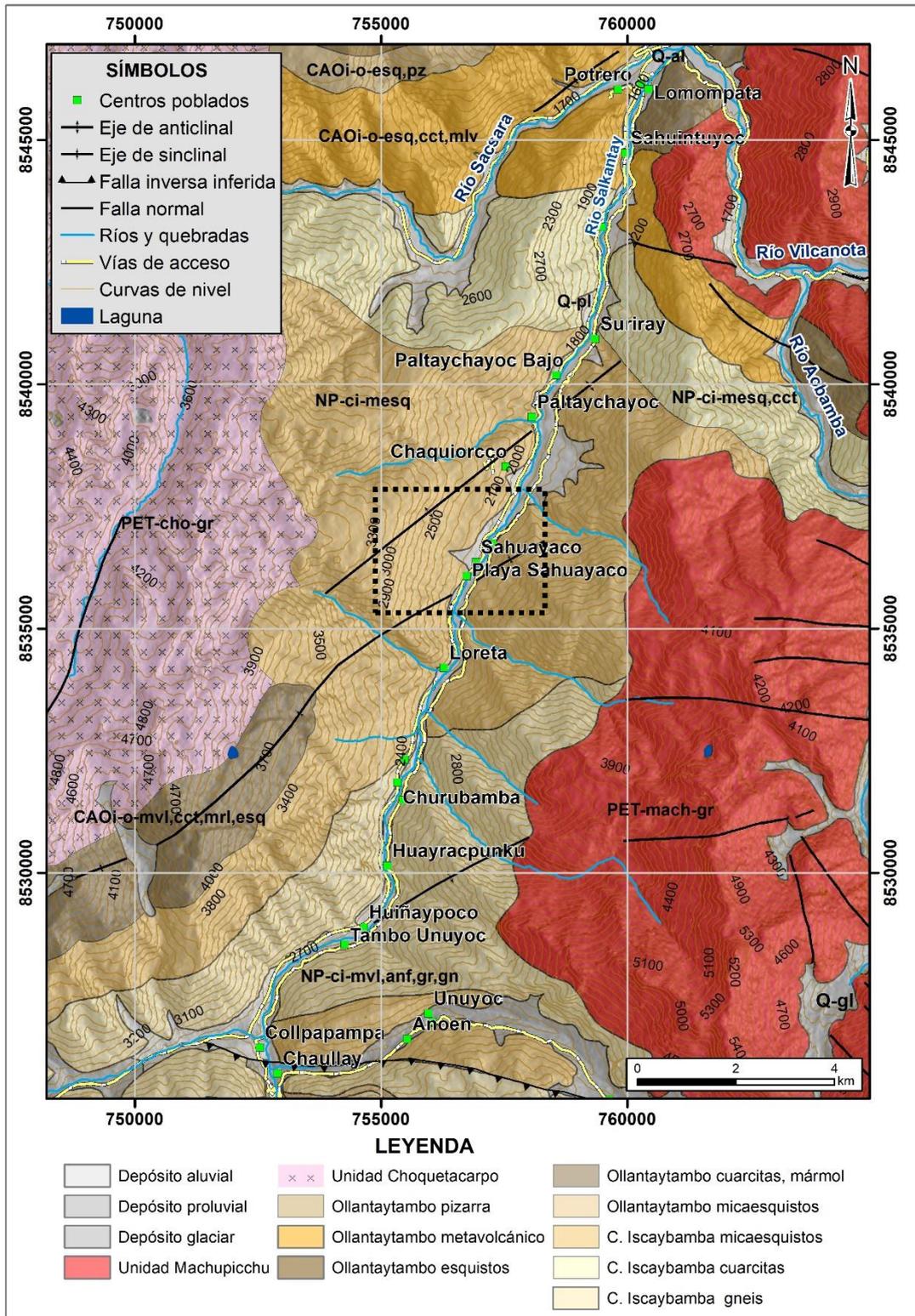


Figura 4. Área propuesta para la reforestación, con el fin de generar mayor estabilidad del terreno

ANEXO 2: MAPAS



Mapa 1. Mapa de susceptibilidad a movimientos en masa de las zonas evaluadas. Fuente Vélchez, et al., 2020.



Mapa 2. Mapa geológico de las zonas evaluadas. Modificado de Carlotto, et al., 1999.