

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

Opinión Técnica N° 12-2024

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL CENTRO POBLADO CALLAS

Departamento Junín
Provincia Jauja
Distrito Monobamba

Junio
2024

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. UBICACIÓN	1
2.1 Accesibilidad:.....	2
2.2 Clima:	3
3. ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES.....	4
4. ANÁLISIS.....	6
5. CONCLUSIONES	11
5. RECOMENDACIONES.....	11
6. BIBLIOGRAFÍA.....	12

OPINIÓN TÉCNICA

EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL CENTRO POBLADO CALLAS

Distrito Monobamba, provincia Jauja, departamento Junín

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), ente técnico-científico que desarrolla a través de los proyectos de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) el “Servicio de Asistencia Técnica en la Evaluación de Peligros Geológicos a Nivel Nacional (ACT. 11)”, contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno; nacional, regional y local, mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico de peligros geológicos en zonas vulnerables y brinda las recomendaciones pertinentes a fin de mitigar y prevenir fenómenos activos en el marco de la Gestión de riesgos de desastres.

Atendiendo la solicitud enviada por la Municipalidad Distrital de Monobamba, provincia de Jauja y departamento Junín, según el Oficio N° 007-2024-MDM/A, en el marco de nuestras competencias, se redacta la presente Opinión Técnica, complementaria al informe técnico N°A6940: “Evaluación de peligros geológicos en los sectores de Callas y Cedruyoc”.

2. UBICACIÓN

El centro poblado Callas se ubica hacia el sureste del distrito de Monobamba. Políticamente, se encuentra localizado en el distrito de Monobamba, provincia de Jauja en el departamento de Junín (Figura 1) a una altura de 1 708 m s.n.m.

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

Tabla 1. Coordenadas del área de evaluación.

Vértice	UTM - WGS84 - Zona 18S		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	465123.00	8743455.00	-11.36215°	-75.31965°
2	464914.00	8743228.00	-11.36420°	-75.32157°
3	465343.00	8742823.00	-11.36787°	-75.31764°
4	465674.00	8743033.00	-11.36597°	-75.31461°
COORDENADA CENTRAL DE LA ZONA EVALUADA				
Coordenada principal	465380.00	8743186.00	-11.369363°	-75.317575°

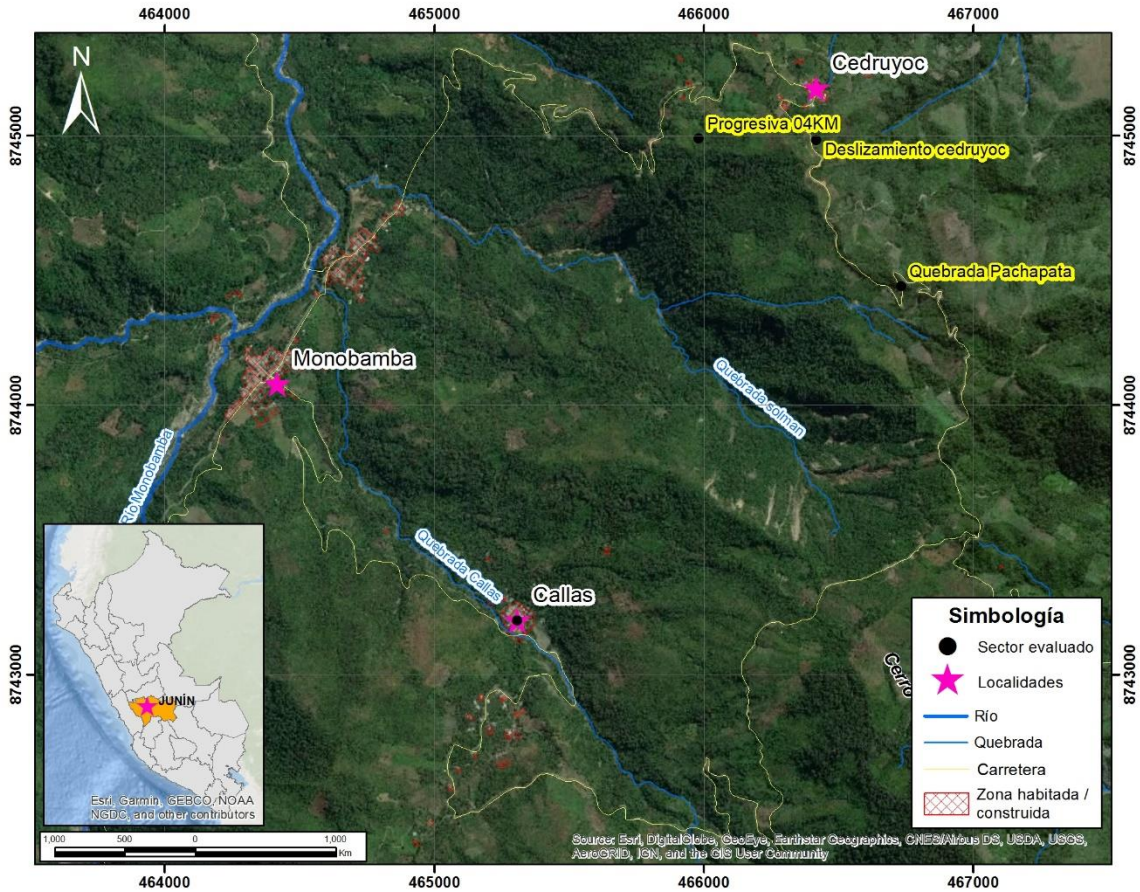


Figura 1. Ubicación del C.P. Callas, distrito de Monobamba, provincia de Jauja, departamento de Junín. Tomado de Ingemmet, 2019.

2.1 Accesibilidad

El acceso a la zona de estudio se realizó por vía terrestre desde la oficina central de INGEMMET en Lima, hasta el C.P. Callas (Junín), siguiendo la ruta: Lima - La Oroya - San Ramón - Monobamba - Callas (tabla 2).

Tabla 2. Ruta de acceso.

Ruta	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Lima – La Oroya	Asfaltada	186	5 horas 3 min
La Oroya – San Ramón	Asfaltada	119	2 horas 36 min
San Ramón – Monobamba	Trocha afirmada	34.4	1 horas 33 min
Monobamba - Callas	Trocha afirmada	1.6	6 min

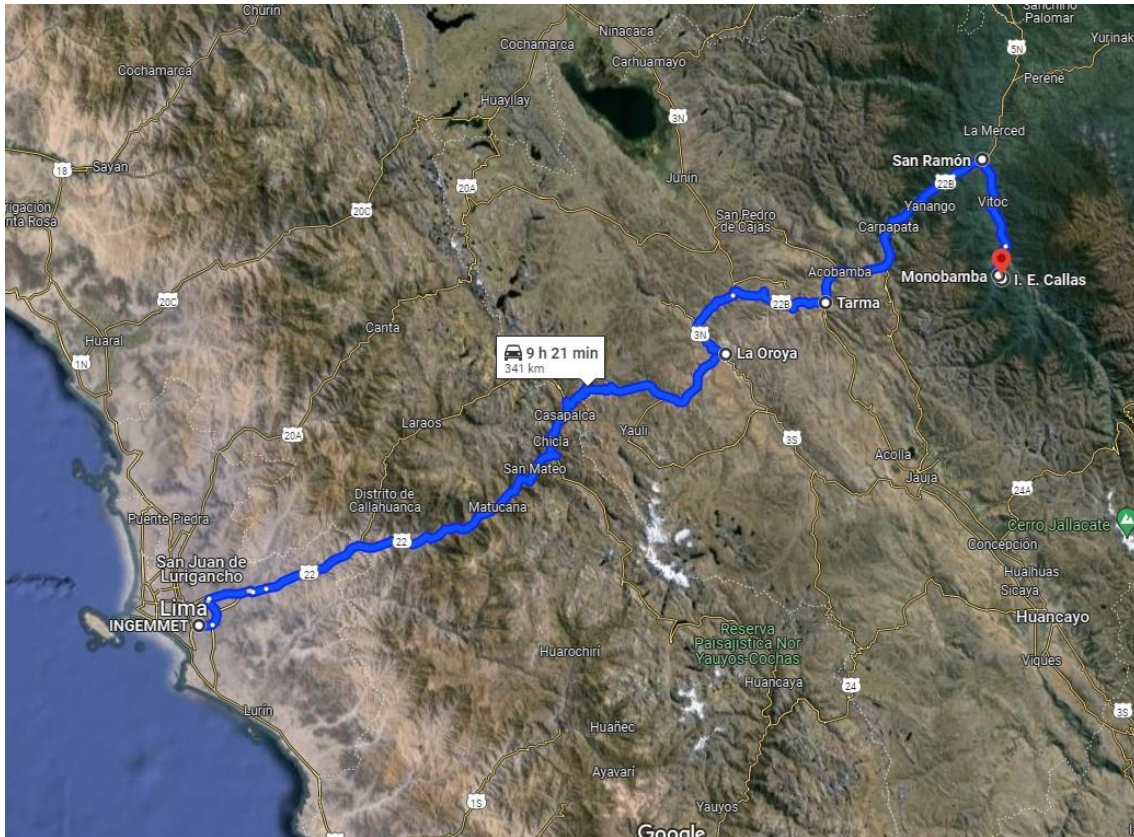


Figura 2. Ruta de acceso: Ingemmet – La Oroya – San Ramón – Monobamba - Callas

Fuente: Google Maps.

2.2 Clima

Según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - (Senamhi, 2020), la zona de estudio en el C.P. Callac posee un clima Semiseco con humedad abundante durante todas las estaciones el año (C (r) B').

En cuanto a la cantidad de precipitaciones pluviales, 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) que se muestra en la figura 3. En la zona de evaluación se generó un incremento de las precipitaciones pluviales, los datos muestran un aumento de enero a marzo del 2017 (llegando hasta 78.1 mm), otro aumento importante se dio en enero y febrero del 2019 (77 mm). La temperatura de los años mencionados osciló entre mínimos y máximos de -2C° y 17°C (figura 4). Así mismo, presentó una humedad promedio de 70.76 % durante los años mencionados (Servicio aWhere).

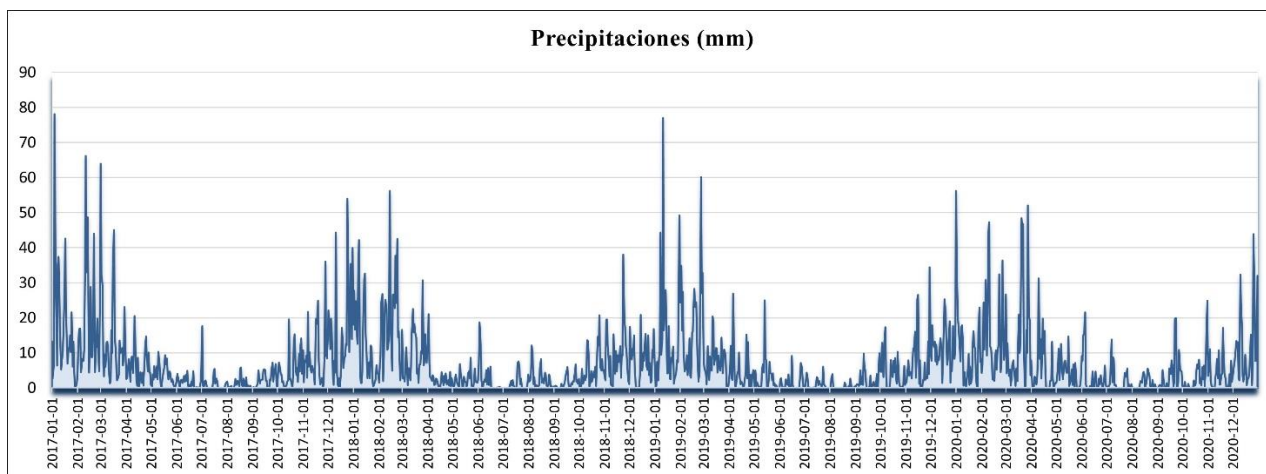


Figura 3. Precipitaciones máximas en mm, en el periodo de enero 2017 a diciembre 2020.
 Fuente Landviewer, disponible en: <https://crop-monitoring.eos.com/weather-history>

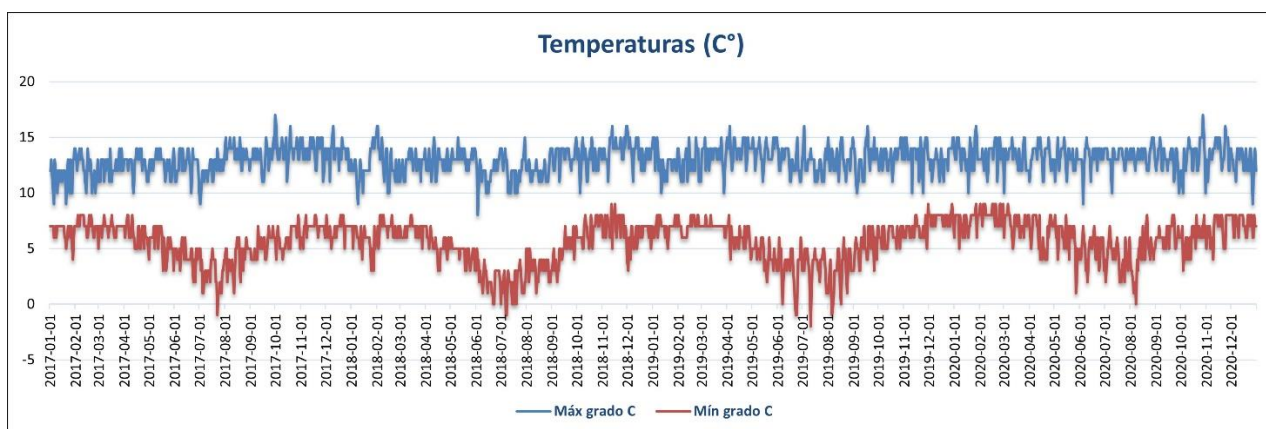


Figura 4. Temperaturas máximas y mínimas en el periodo de enero 2017 a diciembre 2020.
 Fuente Landviewer, disponible en: <https://crop-monitoring.eos.com/weather-history>

3 ANTECEDENTES Y TRABAJOS ANTERIORES

Existen trabajos previos y publicaciones elaborados por el INGEMMET, que incluyen sectores aledaños a las zonas de evaluación (informes técnicos) y otros estudios regionales relacionados a temas de geología y geodinámica externa (boletines), de los cuales destacan los siguientes:

- A) En el “Estudio de Riesgos Geológicos del Perú, Franja N°4”, realizado por Fidel (2006), se identificaron en el distrito de Monobamba una serie de eventos geodinámicos por movimientos en masa, tales como deslizamientos rotacionales y traslacionales, como también derrumbes, que se encuentran cercanos al área de inspección.
- B) Boletín N°72, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica: “Peligro Geológico en la región Junín”. Contiene el inventario de peligros geológicos en la región Junín. Se identificaron un total de 1762 eventos, según su origen fueron

movimientos en masa (72.9%), peligros geohidrológicos (12.0%) y otros peligros (15.1%). Se presentó una mayor frecuencia de: caídas y derrumbes (38.0%), deslizamientos (11.9%), flujos de detritos, lodo y avalanchas (18.0%), vuelcos (0.4%), movimientos complejos (1.4%) y reptación (3.2%); inundaciones fluviales y lagunares (4.1%), erosión fluvial (7.9%), y otros peligros geológicos como erosión de laderas, hundimiento (15.1%). Las características del área de evaluación, según el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa de la región Junín del año 2017, presenta una susceptibilidad **alta** y **muy alta** en el centro poblado callas y alrededores (Figura 5).

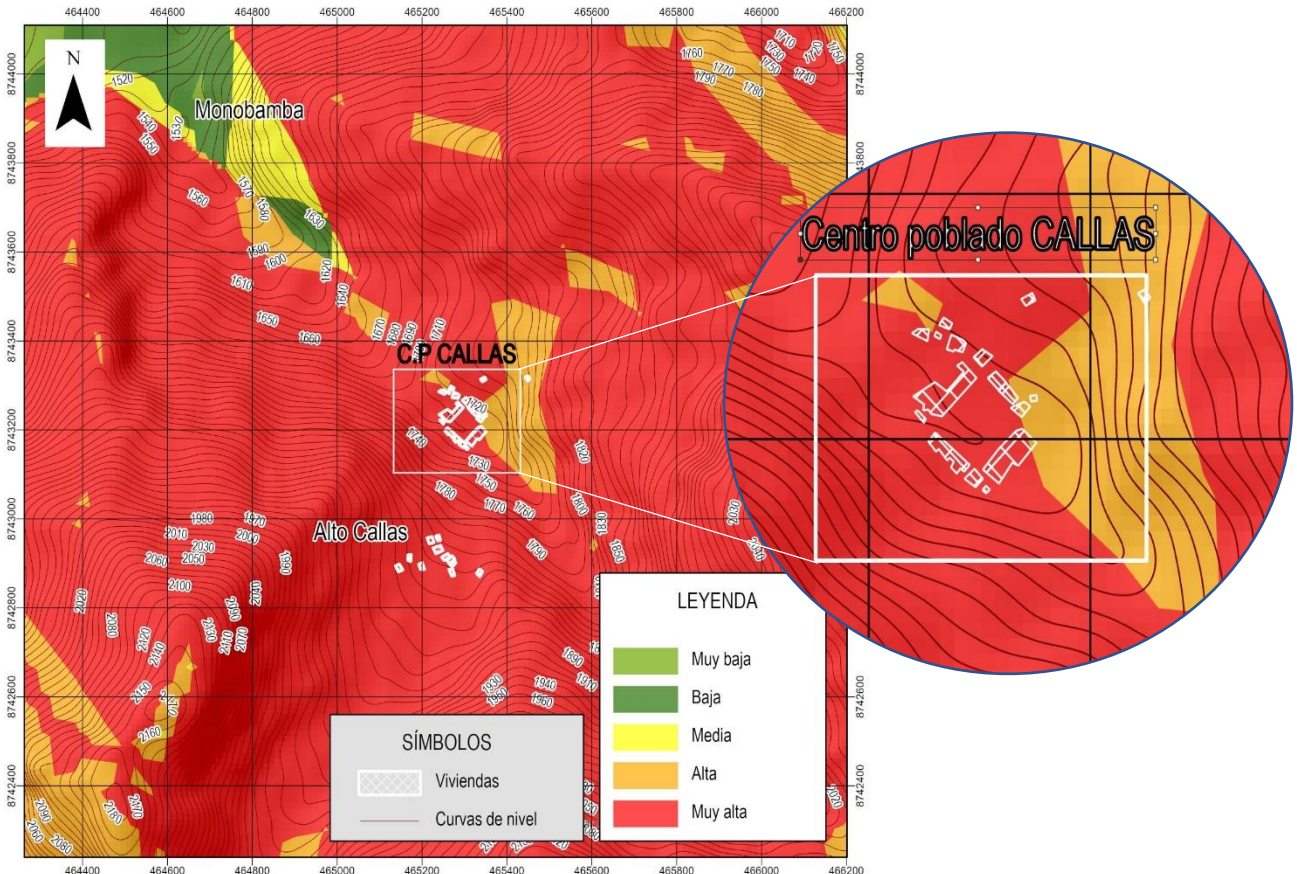


Figura 5. Mapa de Susceptibilidad a los movimientos en masa de la zona evaluada. Fuente: Luque, et al., (2017).

C) Mapa de Zonificación Sísmica del Perú (Norma E-030 Diseño Sismorresistente, del reglamento Nacional de Edificaciones, actualizado al 2016). De acuerdo con este mapa, el área de estudio se ubica en la Zona 2, determinándose aceleraciones de 0.25 g. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. Se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad. (DS No. 003-2016-VIVIENDA). De acuerdo con el mapa de calificación de provincias según niveles de peligro sísmico el C.P. Callas presenta un nivel de calificación mediano (zona 2).

4 ANÁLISIS

4.1 Peligros geológicos por movimiento en masa en el centro poblado Callas

El centro poblado Callas se encuentra ubicado en el distrito de Monobamba, asentado sobre depósitos antiguos de flujos de detritos que modelaron el área de evaluación. De la inspección realizada el 2017, los pobladores de Callas manifestaron que el flujo de detritos (huaico) que discurrió por la quebrada afectó 05 viviendas, las cuales quedaron inhabitables; además, se observó que la loza deportiva, fue cubierta por el flujo, los depósitos llegaron hasta una altura de 1.5 m (Figura 6). Se menciona también que el flujo discurrió por las calles del centro poblado con una pequeña patina.

Los flujos de detritos, son producto del arrastre de material suelto que provienen de las laderas de la quebrada Callas y su propio cauce, a consecuencia de precipitaciones extraordinarias. Además, el aporte de dicho material en muchos casos proviene de deslizamientos que se encuentran en la parte media y alta de la quebrada.

El área “urbana” ocupada por el poblado de Callas es 1.2 ha, formada por el acarreado por flujos antiguos, además de asentarse en una parte de la quebrada Callas (coordenada central: E465380; N8743186).

La pendiente del terreno donde discurre el cauce la quebrada, en el sector de Callas, es menor de 5°, mientras que hacia la parte alta se incrementa a mayor de 20°.

4.2 Factores condicionantes

Entre los factores condicionantes se tienen:

- a) El substrato rocoso local se encuentra conformado por rocas sedimentarias de mala calidad, las cuales se encuentran muy fracturadas (grado de fracturamiento F4) debido a procesos tectónicos.
- b) La infiltración de agua, el cual satura el suelo y aumenta la presión interna, generando un incremento en la presión de poros de las rocas y reduciendo su estabilidad.
- c) La configuración geomorfológica del sector presenta una quebrada angosta, entallado en montaña de roca sedimentaria, las nacientes de la quebrada presenta laderas con pendientes fuertes, superiores a 25°, esto contribuye a la generación de procesos denudativos - gravitacionales, desestabiliza las laderas y predispone a la generación de deslizamientos y derrumbes, lo cual aumenta el material suelto sobre el canal de la quebrada, que sería arrastrado durante la generación de flujos o huaicos (Figura 7).
- d) La falta de cobertura vegetal arbórea (zona deforestada) generada por ganar áreas de cultivo, esto también condiciona a la generación de deslizamientos.

4.3 Factores desencadenantes

El factor que desencadena los peligros geológicos por movimientos en masa de tipo flujo de detritos en este sector; son las lluvias intensas, que generan la infiltración y saturación al terreno.

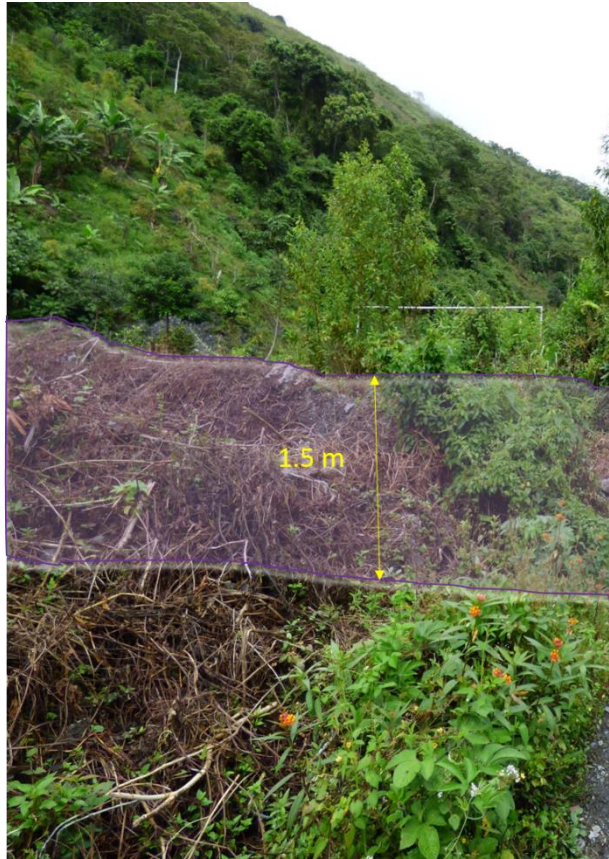


Figura 6. En la imagen se observa el depósito que alcanza 1.5 m de altura aproximada, producto del flujo de detritos ocurrido el año 2017. Los pobladores explanaron la superficie para erigir una cancha de fútbol.



Figura 7. Imagen con dirección sureste, se aprecia parte de la cancha de fútbol del centro poblado, la pendiente alta de las laderas y la forma de la quebrada muy angosta, generando mayor predisposición a represamientos, las líneas punteadas indican la dirección de los flujos.

Se realizaron perfiles del área evaluada para determinar la posición de las viviendas del centro poblado que serían afectadas en caso se genere un nuevo flujo de detritos. La línea longitudinal paralela al cauce de la quebrada Callas (A-A') muestra que las viviendas se encuentran sobre un área generada por flujos de detritos antiguos que fueron modelando este sector de pendiente variable (15° - 45°); sin embargo, en esta posición de recorrido de la quebrada, las viviendas se encuentran aún en situación vulnerable de generarse un evento de similar magnitud. Los cortes de perfil transversales a la quebrada (B-B'; C-C') muestran que parte de las viviendas se encuentran en la parte baja del cauce de la quebrada, siendo las de mayor vulnerabilidad ante un posible flujo de detritos (Figuras 8 y 9).

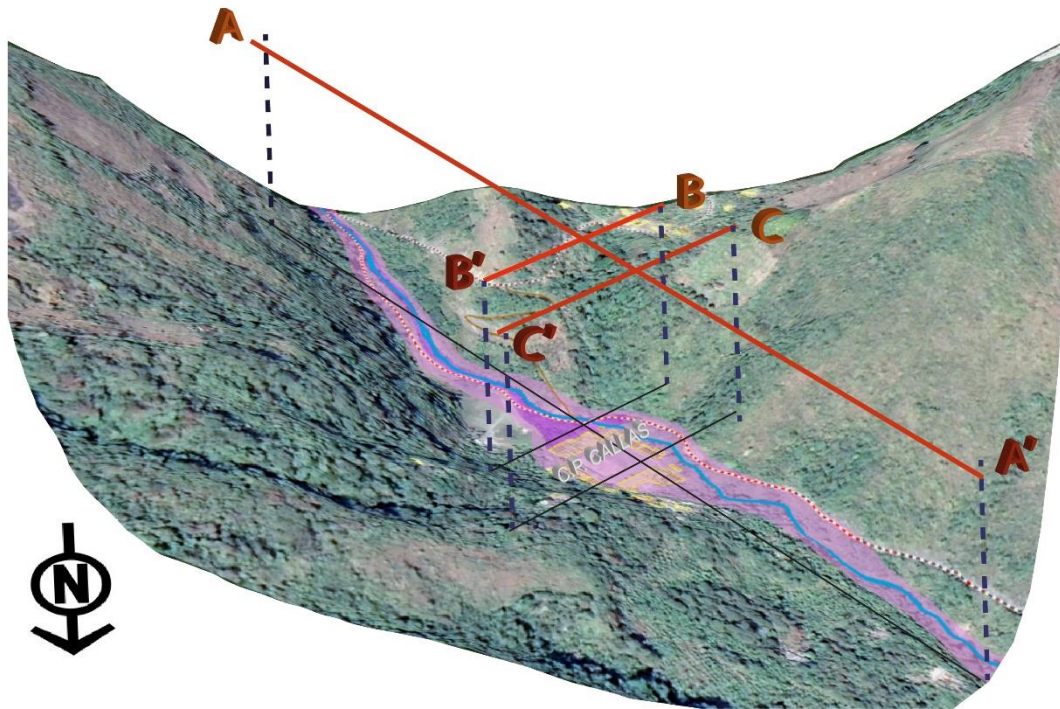


Figura 8. Representación 3D del área de inspección. Se muestran 03 líneas de perfiles longitudinal (A-A') y transversales (B-B' y C-C') a la quebrada Callas.

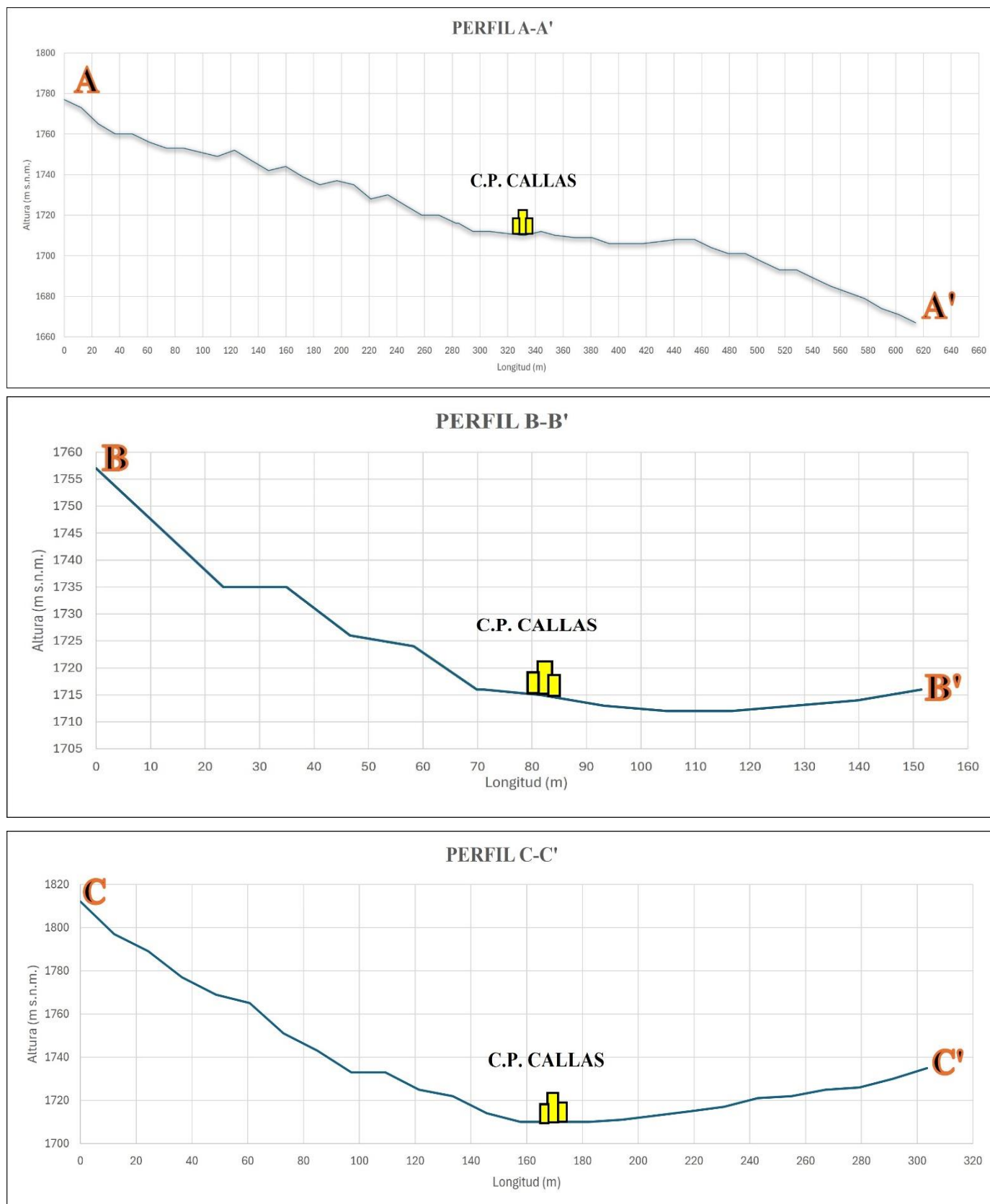


Figura N°9. Perfil A-A', Corte longitudinal de la quebrada Callas, presenta una pendiente alta a muy alta (25°-45°), el centro poblado se ubica en la parte central sobre un área de pendiente suave a moderada (1°-15°) (E465380; N8743186). Perfil B-B' y Perfil C-C' son cortes transversales de la quebrada, algunas viviendas se ubican en la parte más profunda del cauce de la quebrada.

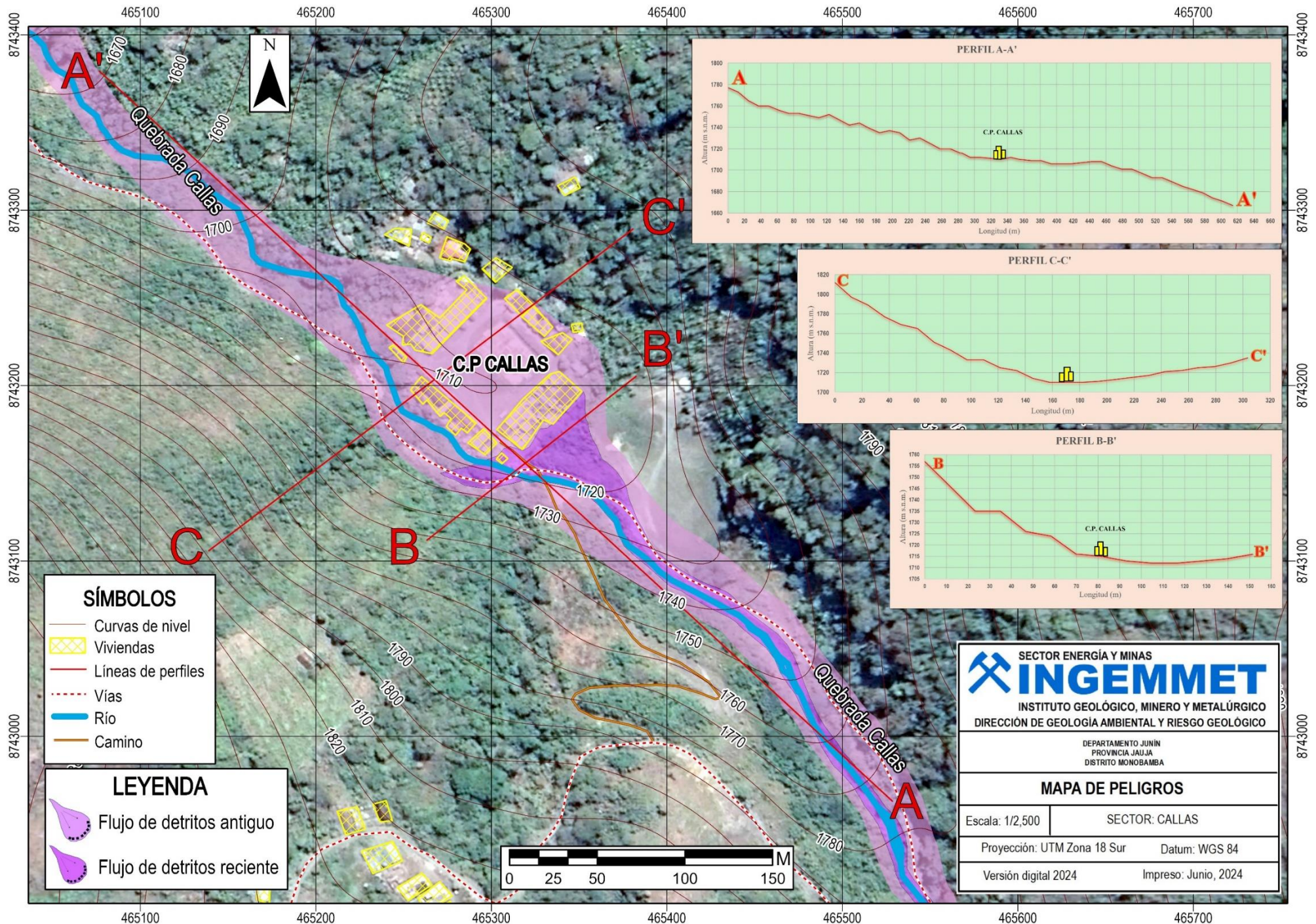


Figura N°10. Mapa de peligros. Se observan viviendas del C.P. Callas asentado en el curso de flujos antiguos y el ocurrido el año 2017.

5 CONCLUSIONES

En base al análisis de información geológica de la zona de estudio, así como a los trabajos de campo y la evaluación de peligros geológicos, se tienen las siguientes conclusiones.

- a. El Centro Poblado Callas se encuentra ubicado en el cauce de la quebrada Callas, sobre depósitos proluviales de flujo de detritos que modelaron este sector.
- b. Los flujos de detritos tienen como factores condicionantes la presencia de rocas muy fracturadas y meteorizadas, las laderas de pendientes altas a muy altas (15°- 45°); la infiltración de aguas y el suelo poco compactado que contribuyen con material de arrastre; estas condiciones aún permanecen en las laderas de la quebrada.
- c. El principal factor detonante para la generación de flujos son las precipitaciones. En caso se presenten lluvias intensas (superiores a 60 mm, según datos del servicio aWhwere) se podrían generar nuevamente flujos de detritos (huaicos), deslizamientos y derrumbes, como ocurrió en el año 2017.
- d. La quebrada posee una pendiente moderada y alta (15°-45°), y las viviendas se encuentran en un área de pendiente suave a moderada originado por la acumulación de materiales proluviales producto de flujos antiguos.
- e. Los perfiles transversales (B-B', C-C') muestran que algunas viviendas se encuentran en las partes cóncavas de mayor profundidad de la quebrada Callas siendo las más vulnerables.
- f. Debido a las características litológicas, geomorfológicas y meteorológicas ya mencionadas, el Centro Poblado de Callas es considerada como zona de peligro alto a movimientos en masa por flujo de detritos, teniendo como principal factor detonante las lluvias intensas extraordinarias.
- g. Se mantienen las conclusiones del informe técnico N° A6940

6 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que a continuación se brindan tienen por finalidad mitigar el impacto de los peligros geológicos, principalmente de flujos de detritos (huaicos), deslizamientos y derrumbes. Así mismo, la implementación de dichas recomendaciones permitirá dar mayor seguridad a la población e infraestructura expuesta a los peligros antes mencionados.

- a. Reforestar las laderas ubicadas a ambos márgenes de la quebrada que aún presenta áreas deforestadas, de igual forma las zonas aledañas al centro poblado Callas.
- b. Solicitar a la Autoridad Nacional del Agua (ANA) la colocación de hitos, delimitación de fajas marginales, a fin de determinar áreas intangibles y libre de ocupación en los márgenes de la quebrada. De acuerdo a ello se deberá descolmatar el cauce de la quebrada.

- c. Sensibilizar y educar a la población acerca de los peligros geológicos que pueden afectar el centro poblado.
- d. Implementar un Plan de Evacuación, que contenga rutas y señalizaciones para una rápida evacuación hacia albergues temporales (si en caso aún no se han establecido dichos albergues, se deben acondicionar).
- e. Implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante flujos de detritos. Para ello, se debe tener en cuenta la instalación de sensores, sistemas de comunicación, alarmas, entre otros.
- f. Reubicar las viviendas que se encuentran dentro del cauce de la quebrada Callas considerando el curso del agua y el flujo de detritos reciente.
- g. Realizar un EVAR para determinar el nivel de riesgo, como también determinar medidas estructurales para que atenúen el efecto de los peligros geológicos.
- h. Evaluar posibles áreas de reubicación para las viviendas que se encuentran en pleno cauce de la quebrada.
- i. Se mantienen las recomendaciones del informe técnico N° A6940



Segundo A. Núñez Juárez
Jefe de Proyecto-Act. 11



ING. JERSY MARIÑO SALAZAR
Director (e)
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET

7 BIBLIOGRAFÍA

- Fidel, L.; Zavala, B.; Núñez, S.; Valenzuela, G. 2006, Estudio de Riesgos Geológicos del Perú. Franja 4. INGEMMET, Serie C. Geodinámica e Ingeniería Geológica, N° 29, 386p., 19 mapas escala 1: 900,000.
- Luque, G.; Rosado, M.; Pari, W.; Peña, F. & Huamán, M. (2020) - Peligro geológico en la región Junín. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 72, 222 p., 9 mapas.
- Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016) - Decreto supremo N° 003-2016-VIVIENDA: Decreto supremo que modifica la norma técnica E.030 “diseño sismorresistente” del reglamento nacional de edificaciones, aprobado por decreto supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada con decreto supremo N° 002-2014-VIVIENDA. El peruano, Separata especial, 24 enero 2016, 32 p.
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007) Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Multinacional, No. 4, 432 p., 1 CD-ROM.
- Senamhi. (2020). Climas del Perú - Mapa de Clasificación Climática Nacional. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>.
- Villota, H. (2005). Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. España: Instituto Geográfico Agustín Codazzi