

**Opinión Técnica N° 006-2020**

## **PROBLEMÁTICA DE LA TORRENTERA CHULLO**

**Provincia de Arequipa**

**Región Arequipa**



**Por:**

**Rigoberto Aguilar**

**David Valdivia**

**NOVIEMBRE 2020**

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. UBICACIÓN .....	3
4. ANALISIS .....	4
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	4
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....	5
ANEXOS: .....	6

## OPINIÓN TÉCNICA

### PROBLEMÁTICA DE LA TORRENTERA CHULLO

#### 1. INTRODUCCIÓN

La torrentera Chullo es una quebrada que se forma por la confluencia de las quebradas Gamarra, Quesquemania y Pastoraiz las cuales tienen su origen en el flanco sur del Complejo Volcánico Chachani, a una altitud de 4300 m s.n.m. Tiene un recorrido aproximado de 20 km desde sus inicios hasta su desembocadura en el río Chili. Generalmente es una quebrada con poca afluencia de agua, pero, puede transportar grandes volúmenes de agua durante el periodo de lluvias.

Con Oficio N° 106-2020-DDCPD-GPSC-MDY, el Jefe de la División de Defensa Civil y Prevención de la Municipalidad Distrital de Yanahuara-Arequipa, solicitó una inspección técnica de la torrentera Chullo, en el tramo entre la Calle Grande hasta el cruce de la Av. Metropolitana con Victor Andrés Belaunde, del distrito de Yanahuara.

El director de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, asignó a los ingenieros Rigoberto Aguilar y David Valdivia, para realizar dicha opinión técnica con base en una inspección de campo, realizada del 29 de octubre del 2020.

#### 2. UBICACIÓN

La quebrada Chullo, que se ubica en la margen derecha del río Chili, en jurisdicción del distrito de Yanahuara, provincia y región Arequipa. La zona inspeccionada se encuentra en una zona residencial del Distrito de Yanahuara, en un tramo entre la calle Grande hasta la Av. Metropolitana, en un tramo de 1.35 km (cuadro 1), y la zona donde se encuentran las viviendas afectadas están en la Urb. Independencia Americana.

**Cuadro 1. Coordenadas UTM WGS84, zona 19S**

N°	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m)
1	227488	8186090	2348
2	227384	8184790	2308

#### 3. ANTECEDENTES O TRABAJOS ANTERIORES

- a. El informe técnico N° A7040 “**Inspección geológica y evaluación de daño en los distritos de Paucarpata, Socabaya, Jacobo Hunter, Cerro Colorado y Yanahuara afectados por huaicos del 23 al 25 de febrero del 2020**”, realizado en el año 2020. Considerando las características geodinámicas de la quebrada Chullo, se concluye que esta quebrada es afectada por flujos de detritos y lahares que descienden en temporadas de lluvia y generan socavamiento de las laderas, bases de muros de contención, así como bases de las viviendas.

#### 4. ANALISIS

La Torrentera Chullo, tramo entre la Calle Grande y la Av. Metropolitana, se ha evidenciado que el cauce del mismo discurre sobre material detrítico no consolidado. Se puede apreciar que en ambos márgenes de la torrentera se encuentran depósitos de lahares anteriores intercalados con niveles de arenas y gravas, lo cual indica que el emplazamiento de lahares y flujos detríticos (huaicos) han sido un fenómeno recurrente en el tiempo.

Por otra parte, la canalización del cauce con muros de contención sin el debido análisis y sobre todo la reducción del ancho de la torrentera provoca erosión vertical (profundización del cauce), que posteriormente puede provocar el colapso del muro.

Cabe indicar que las viviendas a lo largo del tramo están construidas al borde del cauce y sobre materiales no consolidados, por lo tanto, también son susceptibles a ser afectados por erosión por el flujo que discorra por el cauce, esto también afectaría las bases de los muros de contención. Además, se puede apreciar que en distintos puntos del tramo inspeccionado, el agua ha erosionado la base de estos muros y ha permitido la infiltración a través de los muros de contención, que han ido erosionando el suelo por debajo de las viviendas, creando zanjas profundas, como se puede apreciar en las fotografías de los anexos de este documento.

Por las condiciones geológicas y geodinámicas mencionadas, donde se pueden generar flujos de lahares y socavamientos, las construcciones de ambos márgenes de la torrentera Chullo son susceptibles a ser afectadas, principalmente en temporada de lluvias, como ya se ha evidenciado con los sucesos ocurridos en febrero del 2020.

#### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) Las quebradas que forman afluentes para formar la Quebrada Chullo, tienen cauces que superan los 200 m de ancho en el flanco sur del Complejo Volcánico Chachani. El ancho de los cauces van disminuyendo a medida que desciende hacia las zonas de menor pendiente, las cuales se reducen mucho más en zonas densamente urbanizadas.
- b) En la Urbanización Independencia Americana, distrito de Yanahuara, el huaico de febrero del 2020 socavó las bases de las casas y ocasionó el derrumbe de 7 viviendas. En este sector el cauce de la quebrada ha sido reducido hasta 3m en algunos tramos. Por efecto de las últimas lluvias y su antigüedad, el muro de contención se encuentra dañado y en algunos sectores está destruido, poniendo en riesgo las edificaciones construidas al borde del cauce.
- c) Se recomienda que las autoridades consideren un área de seguridad, en ambos márgenes de las quebradas, donde no se permitan viviendas.
- d) Se recomienda, reubicar las viviendas afectadas y ejecutar un proyecto para la construcción de enrocados de contención en la torrentera Chullo, distrito de Yanahuara, para reducir la vulnerabilidad de la población y de la infraestructura urbana adyacente a esta torrentera.

- e) Se recomienda la construcción de presas “Sabo” para la retención de material sólido que permita disminuir la energía y la capacidad erosiva de los flujos. Estos Sabos pueden construirse en distintos tramos de la torrentera y de considerarse su mantenimiento periódico. Estas se construirán a la par de considerar el área de seguridad en ambas márgenes de la quebrada.
- f) Se recomienda a las autoridades tomar acciones que permitan el manejo integral de la torrentera desde la parte alta del distrito de Cayma, puesto que las medidas de prevención y mitigación del riesgo deben ser desarrolladas a lo largo de todo el trayecto de la quebrada.
- g) Realizar evaluaciones periódicas y un estricto seguimiento en las torrenteras con el fin de detectar los cambios que se produzcan en los cauces, principalmente los de origen antropogénico, actividades que deben ser asumidas por organismos competentes.
- h) Ejecutar obras de forestación y de desarrollo de plantaciones vegetales adecuadas en las microcuencas, con el objeto de disminuir significativamente la erosión ocasionada por las precipitaciones.
- i) Se debe realizar un trabajo articulado para evitar el arrojado de material de desmonte y basura a lo largo de todo el recorrido de la torrentera.
- j) Se recomienda realizar estudios de microzonificación sísmica que permita identificar las zonas más susceptibles.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- INGGEMMET, Informe técnico N° A7040 “Inspección geológica y evaluación de daño en los distritos de Paucarpata, Socabaya, Jacobo Hunter, Cerro Colorado y Yanahuara afectados por huaicos del 23 al 25 de febrero del 2020”, 39 p
- Mariño, J.; Rivera, M.; Jean-Claude Thouret & Macedo, L.; (2016). Geología y mapa de peligros del volcán Misti, INGGEMMET. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 60, 170 p., 2 mapas.
- Paquereau, P.; Thouret, J.-C.; Wörner, G. & Fornari, M. (2006). Neogene and Quaternary ignimbrites in the area of Arequipa, southern Peru: stratigraphical and petrological correlations. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 154(3-4): 251-275.
- Thouret, J.C.; Finizola, A.; Fornari, M.; Legeley-Padovani, A.; Suni, J. & Frechen, M. (2001). Geology of El Misti volcano near the city of Arequipa, Peru. Geological Society of America Bulletin, 113(12): 1593-1610

  
Ing. RIGOBERTO AGUILAR CONTRERAS  
Especialista en Peligros  
Volcánicos  
INGEMMET

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

**ANEXOS:**

- FOTOGRAFIAS DE INFORME ANTERIORES



Sector Urbanización Independencia Americana afectada por huaicos. a) Casa destrozada e inhabitable, b) Patio de una vivienda a punto de colapsar, tiene un hueco de 2 m de profundidad. (Informe A7040)



Sector Puente Primavera, distrito Yanahuara. a) muro de contención antiguo y debilitado por la erosión de los huaicos. b) pared socavada por los huaicos. c) fracturas en las paredes de las casas a causa de los asentamientos producidos por la socavación en el lecho de la quebrada. d) depósitos de lahares dentro de la quebrada. (Informe A7040).



Sector Urbanización Independencia Americana, distrito Yanahuara. a) el cauce de la quebrada se estrangula a 3 m de ancho. b) muro de contención destrozado. (Informe A7040)

- FOTOGRAFÍAS ACTUALES



Sector Puente Primavera, distrito Yanahuara 29/10/2020. a) pared socavada por los huaicos b) Terrazas de secuencias de lahares antiguos en la quebrada Chullo.



Sector, distrito Yanahuara 29/10/2020. a) Secuencia de lahares antiguos en la quebrada Chullo b) Columna estratigráfica .



Sector Urbanización Independencia Americana, distrito Yanahuara. a) Vivienda con un forado en la cochera de largo 7m, ancho 4m y profundidad 4.3m . b) Interior del forado.



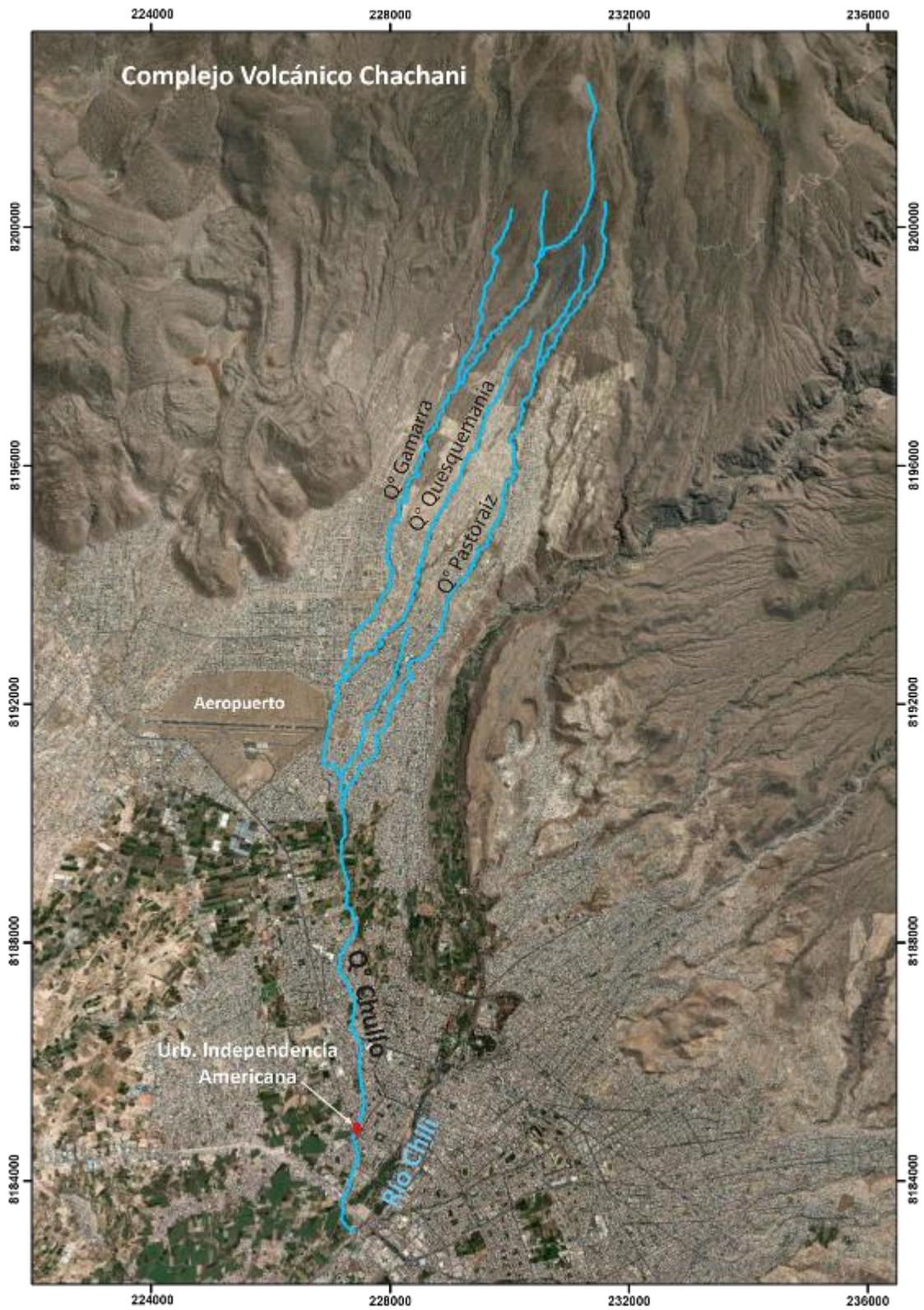
Sector Urbanización Independencia Americana, distrito Yanahuara 29/10/2020. a) Muro de contención debilitado e inclinado soportado por un pilote de madera. b) Grieta de 7 cm de ancho en el muro inclinado a lado del parque de la urbanización.



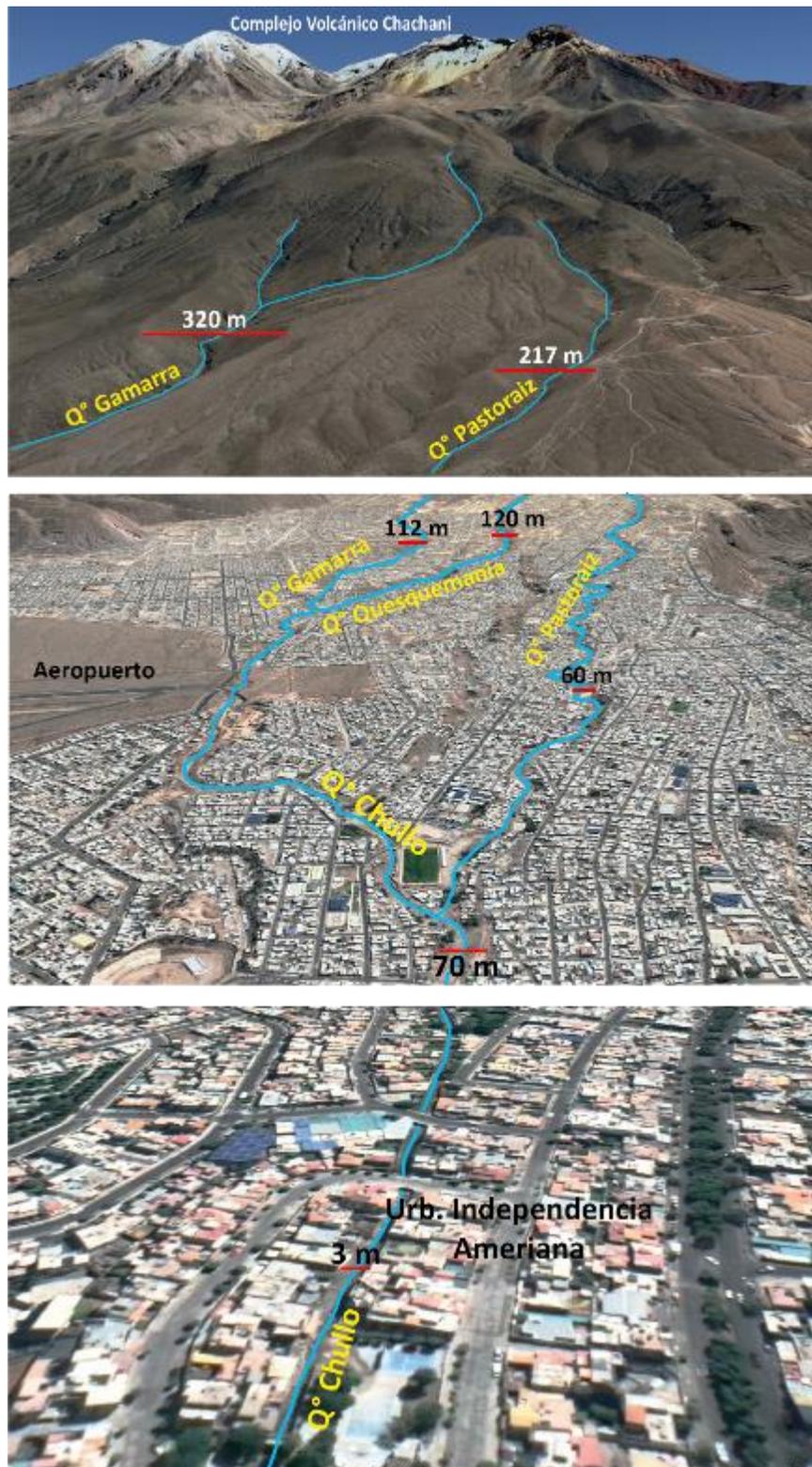
Sector Urbanización Independencia Americana, distrito Yanahuara 29/10/2020. a) Vivienda derrumbada el 25 de febrero 2020, casa con socavamiento y escombros en el cauce de la quebrada Chullo.



Sector Urbanización Independencia Americana, distrito Yanahuara 29/10/2020.  
Agrietamiento en las paredes de una vivienda.



Mapa de drenaje para la formación de la Quebrada Chullo.



Variación del ancho de las quebradas que forman la Quebrada Chullo. Se puede apreciar una reducción drástica del ancho de los cauces en zonas de menor pendiente, y principalmente en zonas de crecimiento urbano.