



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Instituto Geológico, Minero y
Metalúrgico - INGEMMET

“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la salud”

Lima, 06 de agosto de 2020

OFICIO N° 521 -2020-INGEMMET/PE

Señor Ing.

JUVENAL MEDINA RENGIFO

Jefe

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
CENEPRED

Av. Del Parque Norte N° 313

San Borja

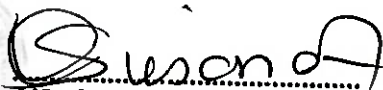
Referencia: Oficio N° 150-2020-SGGRD

Tengo el agrado de saludarlo muy cordialmente y remitir adjunto el Informe Técnico N° A7071: **“INSPECCIÓN POR IMPACTO DE LAHARES EN LA QUEBRADA DE SAN LÁZARO AREQUIPA”**, elaborado en atención a la solicitud de la Municipalidad Provincial de Arequipa.

En el referido informe se recomienda, evitar la construcción de viviendas en el cauce de la quebrada San Lázaro por ser considerada una zona propensa a ser afectada por flujos de lodos o Lahares y alto peligro volcánico. Asimismo, se recomienda tener en cuenta los estudios y reportes realizados por el Observatorio Vulcanológico del INGEMMET, para tomar medidas de prevención y reducir efectos que se puedan generar.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi consideración distinguida y estima personal.

Atentamente,



MSc. SUSANA G. VILCA ACHATA
Presidenta Ejecutiva
INGEMMET

Adj.: -01 Informe Técnico

SVA/cchb

Av. Canadá 1470 - San Borja - Lima 41, Perú
Teléfono: (051-1) 6189801 Fax: (051-1) 225-4540
(051-1) 225-3063/(051-1) 476-7010
e-mail: comunicacion@ingemmet.gob.pe
http://www.ingemmet.gob.pe



N° de Certificación: PE18/819942797
Alcance: “Catastro Minero Nacional y
administración de derechos mineros”

EL PERÚ PRIMERO

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7071

INSPECCIÓN POR IMPACTO DE LAHARES EN LA QUEBRADA DE SAN LÁZARO AREQUIPA

Región Arequipa
Provincia Arequipa
Distrito Selva Alegre



JULIO
2020

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| RESUMEN..... | 1 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| 2. ANTECEDENTES | 2 |
| 3. UBICACIÓN | 2 |
| 4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y GEOLÓGICOS | 3 |
| 5. PELIGROS GEOLÓGICOS..... | 6 |
| 5.1 Lahares o flujos de detritos o flujos de lodo (huaicos)..... | 6 |
| 5.2 Evaluación de peligros volcánicos: | 8 |
| CONCLUSIONES | 9 |
| RECOMENDACIONES | 9 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 10 |

INSPECCIÓN GEOLÓGICA REALIZADA EN LA QUEBRADA SAN LÁZARO - AREQUIPA

RESUMEN

La quebrada San Lázaro se ubica en las inmediaciones de la ciudad de Arequipa, al suroeste del volcán Misti. La zona de estudio corresponde a una parte de ella, con una extensión de 4.5 km.

Los primeros meses del 2020, la ciudad de Arequipa registró lluvias excepcionales, desencadenando múltiples episodios de flujos de lodo y lahares, especialmente en la quebrada San Lázaro, que afectaron los distritos de Alto Selva Alegre, Cayma, Paucarpata, Chiguata, etc., ubicados alrededor del edificio volcánico Misti.

La geología de la zona comprende depósitos de flujos piroclásticos del Pleistoceno, depósitos de lahares o flujos de lodo pertenecientes a la época histórica del volcán Misti.

Esta quebrada se caracteriza por ser seca, en el mes de febrero del 2020, se activó, formando lahares que descendieron hacia la desembocadura del Río Chili, afectando a las estructuras y viviendas que se encuentran en el cauce de la quebrada.

En las paredes o cortes de la ladera de la quebrada, se observó depósitos de lahares antiguos con bloques con longitudes que varían entre 10 cm a 1 m, los cuales se encuentran consolidados.

Cuando ocurren lluvias intensas, la quebrada puede reactivarse y generar lahares o flujo de detritos, que podrían afectar viviendas y terrenos de cultivo que se encuentran asentadas al pie de la misma.

La quebrada San Lázaro se encuentra en una ZONA DE ALTO PELIGRO VOLCÁNICO debido a su cercanía al volcán, los depósitos volcánicos encontrados y la naturaleza de su cauce. Por todos estos factores, la quebrada San Lázaro no debería estar poblada y las viviendas asentadas en su cauce deberían ser reubicadas.

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) dentro del ámbito de su competencia y funciones, se encarga de identificar, estudiar y monitorear los peligros asociados a movimientos en masa, actividad volcánica, aluviones, tsunamis y otros. La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) es el órgano de línea del INGEMMET que realiza investigaciones, programas y proyectos geoambientales, geotécnicos y de evaluación y monitoreo de peligros geológicos del territorio nacional. Por ello, el INGEMMET a través de la DGAR, viene brindando asistencia técnica a Gobiernos Locales y Regionales en materia de peligros geológicos, con el objetivo de reducir el riesgo de desastres en nuestro país.

El INGEMMET viene elaborando los mapas de peligros volcánicos a través del Observatorio Vulcanológico del INGEMMET (OVI). La Municipalidad Provincial de Arequipa, a través de la Ordenanza Municipal N.º 658-MPA, estableció el mapa de peligros del volcán Misti elaborado por el INGEMMET, como documento oficial de gestión de la Municipalidad Provincial de Arequipa, y que dicho mapa sea un documento cartográfico de consulta obligada en la implementación del ordenamiento territorial y planificación del desarrollo de la ciudad de Arequipa.

2. ANTECEDENTES

La Subgerente de Gestión de Riesgos y Desastres de la Municipalidad Provincial de Arequipa, Ing. Celia Linares de Zea, mediante Oficio N° 150-2020-SGGRD, de fecha 18 de junio de 2020, dirigida al Presidente del Consejo Directivo del INGEMMET, solicitó la inspección geológica en la quebrada San Lázaro (Arequipa), con la finalidad de ver el impacto de los lahares en la misma, ocurridos en los primeros meses de este año en la ciudad de Arequipa.

Para la evaluación de peligros geológicos en la quebrada San Lázaro, el INGEMMET a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, dispuso que los Ingenieros Kevin Cueva Sandoval y Juan Cuno Bayta, realizaran una inspección técnica el día 22 de junio del 2020, cuyos resultados se muestran en el presente documento.

3. UBICACIÓN

La zona se encuentra en el cauce de la Quebrada San Lázaro (Figura 1), abarcando una longitud de 4.5 km, en las inmediaciones de la ciudad de Arequipa, al suroeste del volcán Misti (Figura 2).



Figura 1 Zona de estudio en la Quebrada San Lázaro. Vista desde el sector sur del volcán Misti.

Las coordenadas UTM del área de estudio son:

- N 8186407 y E 228416.
- N 8189289 y E 233372.
- N 8188195 y E 234049.
- N 8185090 y E 228954.

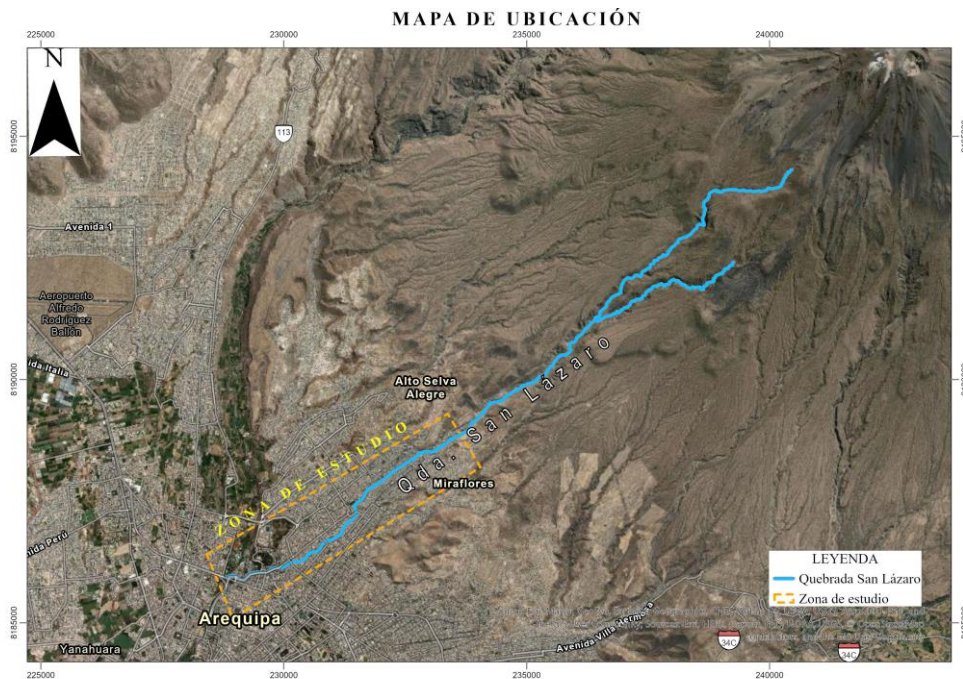


Figura 2 Mapa de ubicación de la quebrada San Lázaro.

Los meses de enero, febrero y marzo del 2020, la ciudad de Arequipa registró lluvias excepcionales. En el mes de febrero se originaron múltiples episodios de flujos de lodo y lahares, que provinieron de las principales quebradas que nacen en las laderas del volcán Misti (San Lázaro, Pastores y Huarangal), estos eventos afectaron a los distritos de Alto Selva Alegre, Cayma, Paucarpata y Chiguata, los cuales se encuentran en las inmediaciones del edificio volcánico.

4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y GEOLÓGICOS

ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

La geomorfología de la zona de estudio (Figura 3) está definida por un abanico aluvial que se extiende entre los 2200 y 2500 m.s.n.m., que corresponde a una planicie de poca pendiente (~20°), surcada por quebradas (entre ellas la quebrada San Lázaro) que frecuentemente poseen menos de 10 m de profundidad. Este abanico se formó debido a sucesivas acumulaciones de lahares (flujos de lodo), depósitos de caídas y flujos piroclásticos del volcán Misti. En la actualidad, gran parte de la ciudad de Arequipa se encuentra asentada sobre dicho abanico aluvial (Mariño et al., 2016).

MAPA GEOMORFOLÓGICO DEL VOLCÁN MISTI

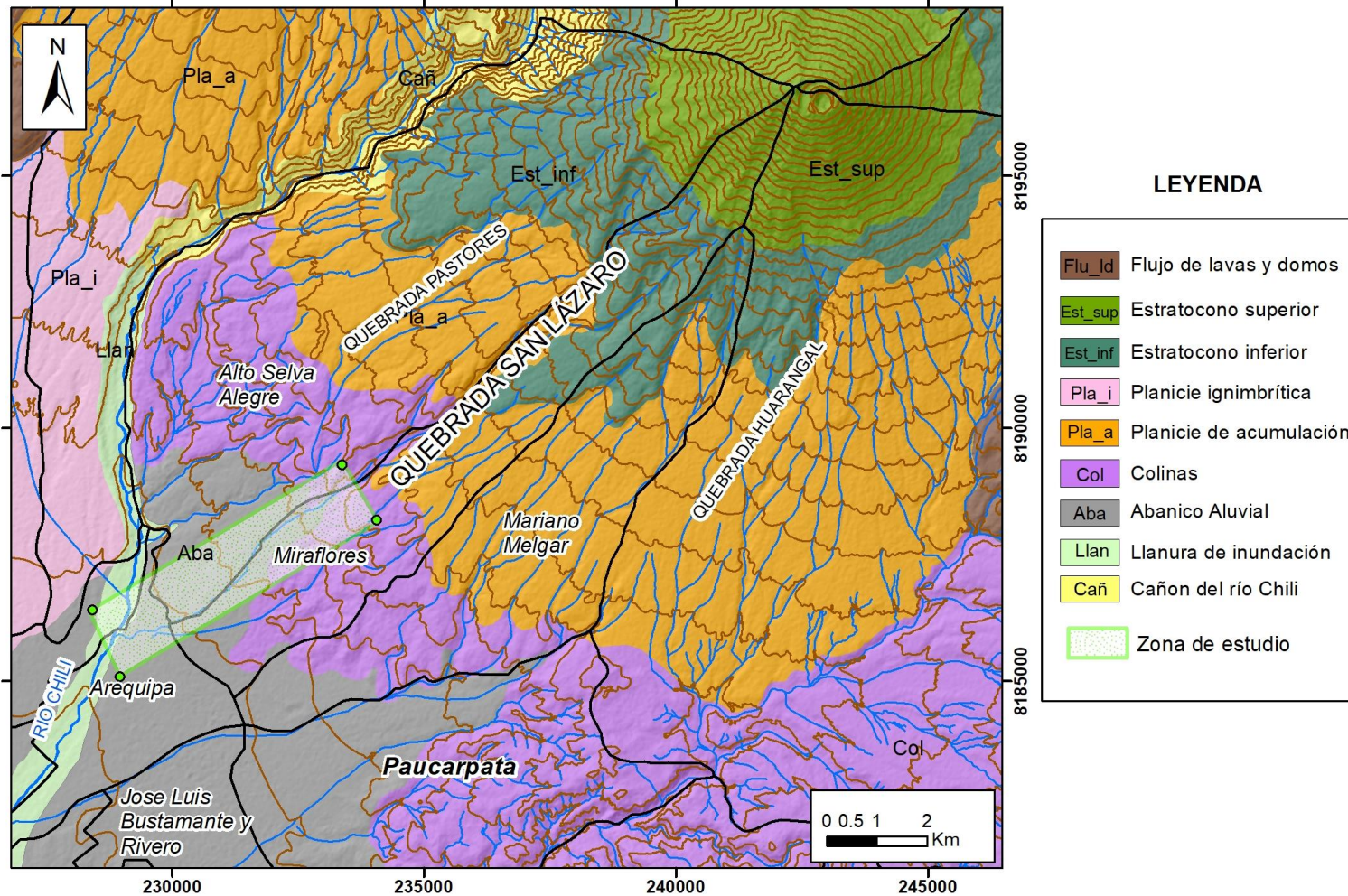


Figura 3 Mapa geomorfológico del volcán Misti. La zona de estudio (rectángulo sombreado) está comprendida principalmente por un abanico aluvial. Boletín N°60 – INGEMMET – Mariño (2016).

MAPA GEOLÓGICO DEL VOLCÁN MISTI

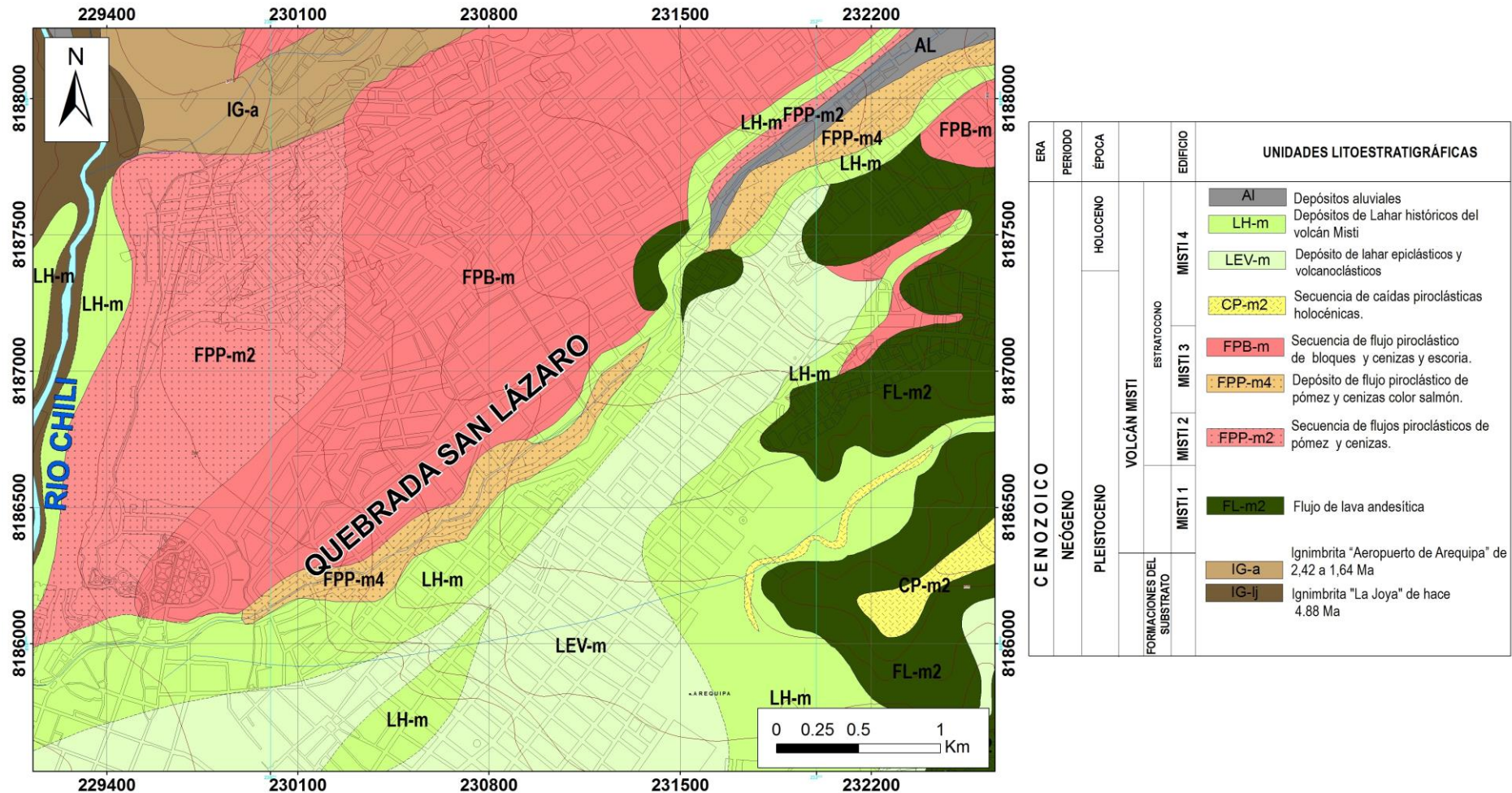


Figura 4 Mapa geológico del volcán Misti. Boletín N°60 – INGEMMET – Mariño (2016).

ASPECTOS GEOLÓGICOS

De acuerdo al mapa geológico (Figura 4) del volcán Misti, la zona de estudio se encuentra formada por depósitos de flujos piroclásticos de pómez y ceniza (FPP-m2 y FPP-m4), emplazados aproximadamente durante la etapa final de formación del edificio denominado Misti 2 (120,000 a 40,000 años), además en el cauce de la quebrada San Lázaro se encuentran depósitos de 10 m de lahares (LH-m) o flujos de lodo, correspondientes a la época histórica del volcán Misti (Mariño et al., 2016).

5. PELIGROS GEOLÓGICOS

5.1 Lahares o flujos de detritos o flujos de lodo (huaicos)

Los lahares o flujos de lodo, son mezclas de fragmentos de rocas volcánicas de tamaños diversos movilizados por el agua. En caso de la ocurrencia de lluvias intensas durante erupciones, e incluso en periodos no eruptivos, pueden generarse lahares o flujos de lodo que podrían descender preferentemente por las quebradas o torrenteras.

La quebrada San Lázaro se caracteriza por ser seca, nace en la ladera suroeste del volcán Misti. En el periodo lluvioso 2020, se activó y formó un lahar que descendió hacia la desembocadura del Río Chili.

En las paredes o cortes de la ladera, se observó depósitos de lahares antiguos compuestos de bloques con longitudes que varían entre 10 cm a 1 m, los cuales se encuentran consolidados. Se apreció niveles de flujos piroclásticos diluidos, así como también depósitos aluviales, con varios metros de espesor (Figura 5).



Figura 5 Lahares encauzados en la quebrada San Lázaro.

Los lahares recientes registrados en la quebrada San Lázaro son de pequeños volúmenes, adosados en el cauce de la quebrada.

En caso de la ocurrencia de lluvias intensas, la quebrada puede reactivarse y generar lahares o flujo de detritos, que al descender el material por la quebrada, afectaría las viviendas y terrenos de cultivo que se encuentran en su cauce y en su desembocadura (Figura 6).



Figura 6 Impacto de los lahares en las inmediaciones de la quebrada San Lázaro.



Figura 7 Toma de puntos de control en la quebrada San Lázaro, para un futuro sobrevuelo de dron.

5.2 Evaluación de peligros volcánicos:

En base a estudios geológicos, el Observatorio Vulcanológico de INGGEMMET elaboró el mapa de peligros del volcán Misti el cual muestra las zonas de peligro volcánico frente a una eventual erupción del volcán Misti. En este mapa se tienen tres zonas de peligrosidad: alto (color rojo), moderado (color naranja) y bajo (color amarillo). Además, el mapa sirve como una herramienta de gestión para las autoridades, dirigentes y población en general para establecer políticas de ordenamiento territorial, expansión urbana y planificación del desarrollo.

El área de la quebrada San Lázaro, según el mapa de peligros del volcán Misti, se encuentra en una ZONA DE ALTO PELIGRO VOLCÁNICO, debido a la cercanía del volcán, los depósitos volcánicos encontrados y la naturaleza del cauce de la quebrada, es decir que puede ser severamente afectada por lluvia de ceniza y pómez, lahares y en menor medida por flujos y oleadas piroclásticas (flujos incandescentes), avalanchas de escombros en caso de una erupción del volcán Misti.

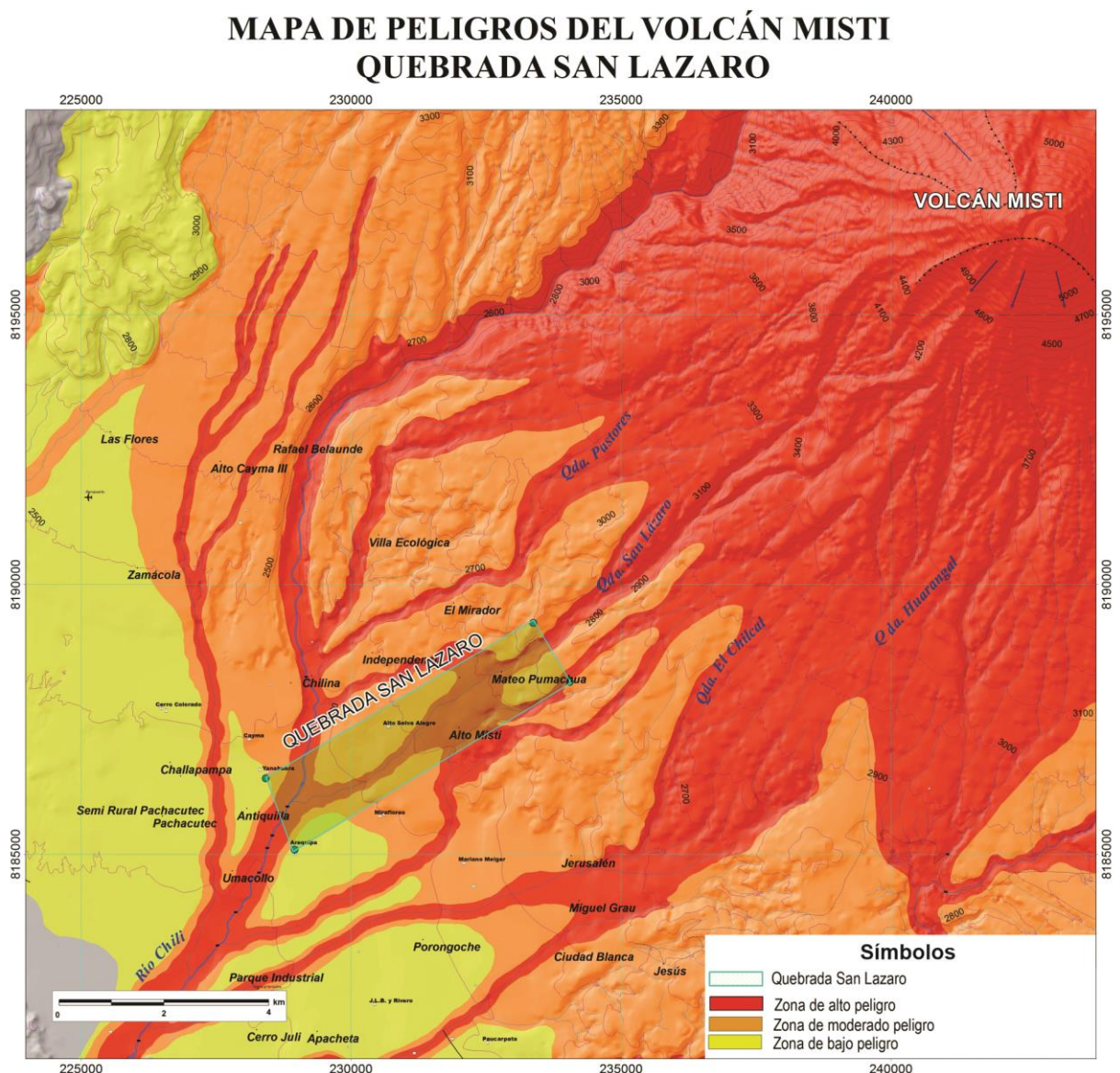


Figura 8 Mapa de peligros del volcán Misti, donde se muestra la zona de la Quebrada San Lázaro. Boletín N°60 – INGGEMMET – Mariño (2016).

CONCLUSIONES

- a) En el periodo lluvioso entre los meses de enero, febrero y marzo 2020, la ciudad de Arequipa, presentó lluvias excepcionales, que activaron la quebrada San Lázaro donde se generaron lahares.
- b) En el mes de febrero del 2020, la quebrada San Lázaro se activó, formando lahares poco voluminosos que descendieron hacia la desembocadura del Río Chili, afectando a las estructuras y viviendas que se encuentran en el cauce de la quebrada. De originarse lahares con mayor volumen causarían estragos en lo antes mencionado.
- c) Según el mapa de peligros del volcán Misti, la quebrada San Lázaro está ubicada en una Zona de **Alto Peligro Volcánico**, es decir que puede ser severamente afectada por lluvia de ceniza y de pómez, lahares y en menor medida por flujos, oleadas piroclásticas (flujos incandescentes) y avalanchas de escombros en caso de una erupción del volcán Misti. Cualquier tipo de erupción que pueda presentar el volcán Misti puede afectar la zona, incluso las de baja magnitud, por ende, el cauce de la misma no debe ser pobladas ni habitadas.
- d) Según los depósitos volcánicos encontrados y la ubicación geográfica con respecto al volcán Misti, se interpreta que dicha quebrada está propensa a activarse, ya sea por un factor volcánico, lluvioso u otro riesgo geológico, donde se afectaría a viviendas y estructuras que se encuentran en el cauce de la quebrada.

RECOMENDACIONES

- a) No seguir construyendo viviendas en el cauce de la quebrada San Lázaro, por lo siguiente:
 - Es una zona propensa a ser afectada por flujos de lodo o lahares.
 - La zona se encuentra en Alto Peligro Volcánico.
- b) Los lahares emplazados en la quebrada San Lázaro fueron poco voluminosos, pero de presentarse lahares con mayor volumen podrían causar daño o colapso de las estructuras que se encuentran en el cauce de la quebrada. Por ello, se recomienda reubicar las estructuras que se encuentran dentro del cauce y su desembocadura.
- c) La población debe mantenerse informada en base a los estudios y reportes realizados por el Observatorio Vulcanológico del INGEMMET (OVI) sobre la actividad del volcán Misti, para tomar medidas de prevención y reducir los efectos de los eventos que se puedan generar.



Kevin Arnold Cueva Sandoval
Ingeniero Geólogo
CIP 205247



César Augusto Chacaltana Budiel
Director de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mariño, J.; Rivera, M.; Jean-Claude Thouret & Macedo, L. (2016). Geología y mapa de peligros del volcán Misti, INGEMMET. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 60, 170 p., 2 mapas.