

Informe Técnico N° A 6757

**INSPECCIÓN GEOLÓGICA  
ASOCIACIÓN CASA GRANJA  
NUEVA VILLA ECOLÓGICA**

**Distrito Alto Selva Alegre  
Provincia Arequipa  
Región Arequipa**



POR:

**LUISA MACEDO FRANCO  
KEVIN CUEVA SANDOVAL  
JUAN CUNO BAYTA**

**MAYO  
2017**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2.- ANTECEDENTES .....	3
2. OBJETIVOS .....	3
4.- UBICACIÓN .....	4
5.- ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	5
a. Flujos de lava.....	5
b. Depósito de avalancha de escombros .....	5
c. Depósitos de caída de lapilli de pómez .....	6
6.- PELIGROS GEOLÓGICOS.....	6
Peligros por caídas piroclásticas.....	6
Peligros por lahares o flujos de lodo (huaicos) y desbordes .....	7
Peligros por movimiento en masa u otros .....	7
7.- MAPA DE PELIGROS DEL VOLCÁN MISTI .....	7
8.- CONCLUSIONES: .....	9
9.- RECOMENDACIONES.....	9
10.- BIBLIOGRAFÍA.....	9

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) en el ámbito de sus competencias 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 esta actividad en el territorio nacional. Además, está dentro de sus funciones realizar la evaluación, monitoreo y elaboración de los mapas de peligros geológicos (deslizamientos, aluviones, aludes, volcanes, fallas activas y tsunamis). Por ello, el INGEMMET a través de la DGAR brinda asistencia técnica a gobiernos locales y regionales en materia de peligros geológicos, con el objetivo de reducir el riesgo de desastres en nuestro país; los mapas de peligros volcánicos son elaborados a través del Observatorio Vulcanológico del INGEMMET (OVI), centro de estudio y vigilancia de volcanes del Perú, de carácter interdisciplinario, cuyo fin es determinar la naturaleza y probabilidad de ocurrencia de una erupción volcánica y proporcionar alertas oportunas a la sociedad sobre actividad volcánica inminente, a fin de reducir el riesgo de desastre en el sur del país

La Municipalidad Provincial de Arequipa, a través de la Ordenanza Municipal N° 658-MPA, estableció el mapa de peligros del volcán Misti un “documento oficial de gestión municipal”, y documento cartográfico de consulta obligada en la implementación del ordenamiento territorial y planificación del desarrollo en la ciudad de Arequipa.

## **2.- ANTECEDENTES**

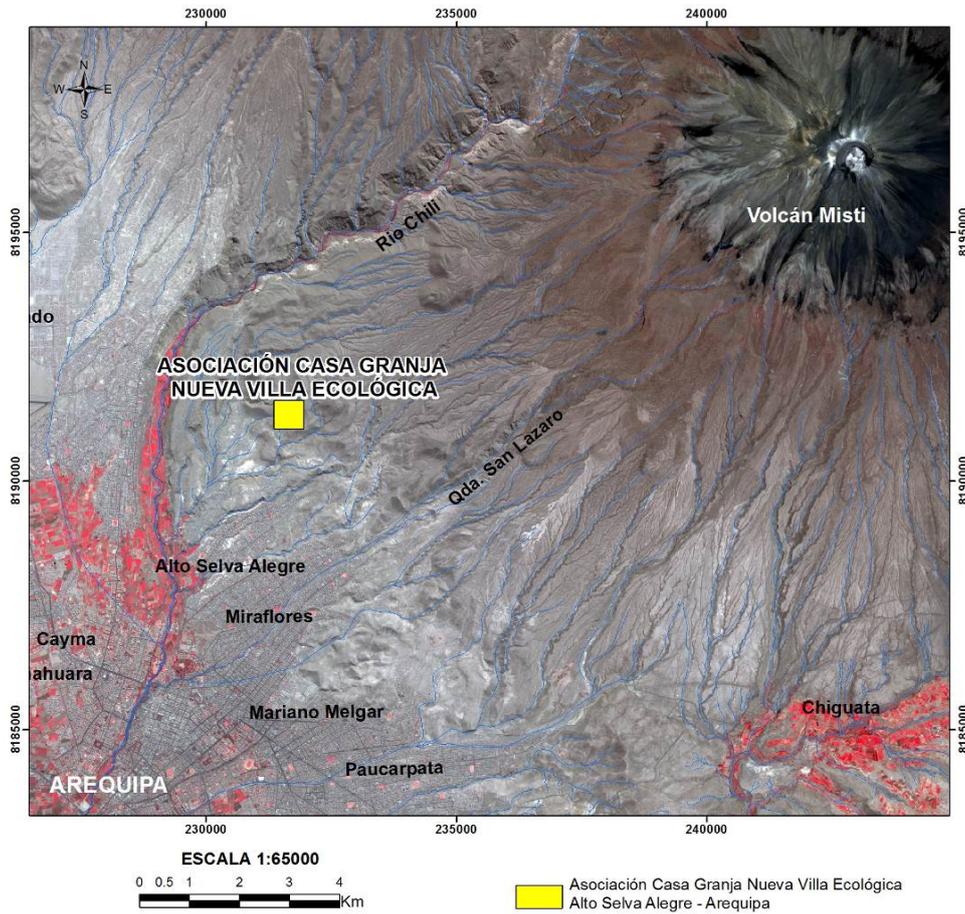
La Fiscal Provincial de Arequipa, Dra. Esther de Amat Loza, mediante oficio N° 670-2017-2FPPD-MP-AREQUIPA, de fecha 06 de marzo, dirigida al Presidente del Consejo Directivo de INGEMMET, solicitó realizar una inspección a la Asociación de Posesionarios Casa Granja Nueva Villa Ecológica del distrito Alto Selva Alegre, con la finalidad de verificar si existe o no riesgo volcánico mediante una evaluación de peligros volcánicos. Por esta razón, se designó a los Ingenieros Luisa Macedo, Kevin Cueva y el Bach. Juan Cuno, especialistas en evaluación de peligros, a realizar una inspección geológica del lugar en mención.

## **3.- OBJETIVOS**

El presente trabajo tiene como objetivo realizar una evaluación de peligros volcánicos en la Asociación Casa Granja Nueva Villa Ecológica, así como establecer si el centro poblado se encuentra bajo la influencia de un peligro volcánico.

#### 4.- UBICACIÓN

La Asociación Casa Granja Nueva Villa Ecológica se encuentra ubicada en el distrito Alto Selva Alegre, provincia y región Arequipa, a 12 km al suroeste del cráter del volcán Misti (Fig 1), entre los 2750 y 2800 msnm. En las siguientes coordenadas UTM: N 8191625 y E 231473 2797.



*Fig. 1 Ubicación de la zona de inspección geológica realizada.*

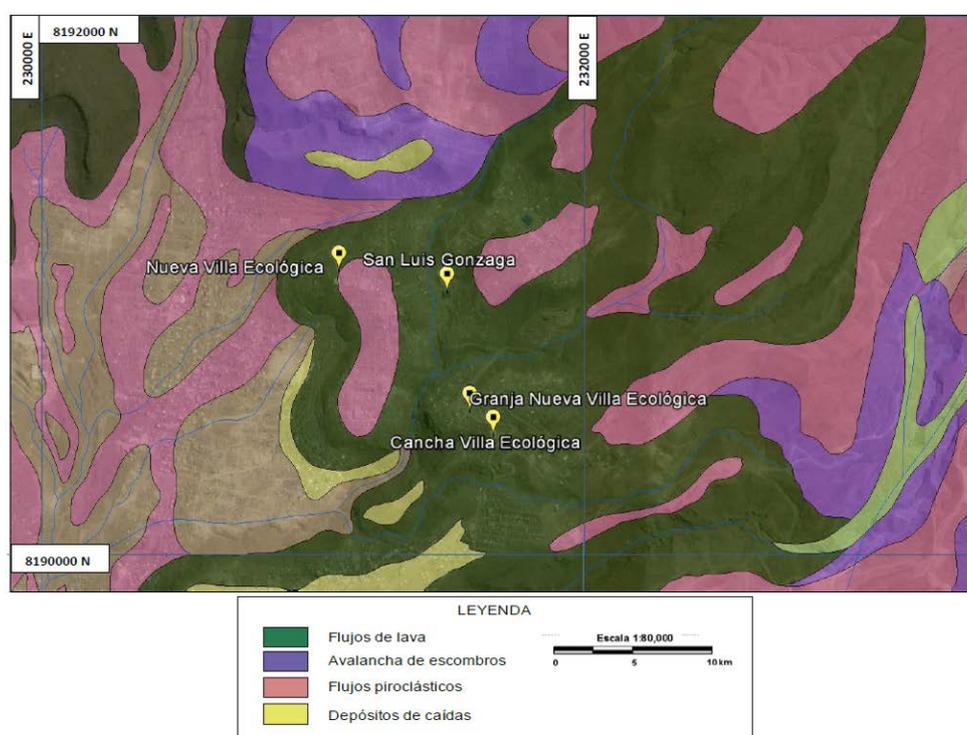


*Fig. 2 Personal del OVI-INGEMMET en el desarrollo de la inspección programada.*

## 5.- ASPECTOS GEOLÓGICOS

La Asociación Casa Granja Nueva Villa Ecológica está asentada sobre diversos depósitos volcánicos, los cuales fueron emitidos por el volcán Misti durante erupciones registradas en épocas pasadas, que por sus volúmenes y área de emplazamiento causaron importantes estragos.

El Misti es un volcán activo que se construyó durante cuatro etapas: “Misti 1” (833000 a 112000 años), “Misti 2” (120000 a 40000 años), “Misti 3” (40000 a 11000 años) y “Misti 4” (menos de 11000 años), (Thouret *et al.*, 2001). A continuación, se hace una breve descripción de los depósitos encontrados en el área de estudio y en las zonas aledañas a dicha área, descritos desde los más antiguos hasta los más recientes.



**Fig. 3** Depósitos volcánicos encontrados de la zona de estudio y alrededores.

### a. Flujos de lava

Al Norte del área de estudio se distinguen hasta dos secuencias de flujos de lava, emplazados durante la etapa “Misti 1”, provenientes del volcán Misti. Dichas lavas son de composición andesítica de textura porfirítica y color gris. Estas lavas se encuentran fracturadas y algo alteradas.

### b. Depósito de avalancha de escombros

Los depósitos de avalancha de escombros provenientes del volcán Misti, se encuentran ubicados por debajo de este Asentamiento Humano (figura 4); tienen hasta 30 m de espesor y están constituidos por fragmentos de roca volcánica de composición heterogénea, englobados en una matriz limo-arenosa. Los fragmentos se hallan bastante fracturados. Estos depósitos provienen probablemente del

colapso del flanco sur del volcán Misti, los cuales fueron posteriormente cubiertos<sup>7</sup> por depósitos de caídas piroclásticas recientes.

**c. Depósitos de caída de lapilli de pómez**

En algunos sectores de la zona inspeccionada, las viviendas se encuentran asentadas sobre depósitos de caída de lapilli de pómez del volcán Misti. Se trata de secuencias blanquecinas con granulometría media-fina con poca concentración de fragmentos líticos (figura 4). Estos depósitos sobreyacen a los depósitos de avalanchas de escombros descritos anteriormente. En las partes más superficiales, los depósitos de caída se encuentran retrabajados, con pómez de color amarillento, esto debido al intemperismo y la erosión.



**Fig. 4** Foto izquierda: depósito de avalancha de escombros al costado de la carretera. Foto derecha: depósitos de caídas de pómez retrabajados, donde está asentada la población.

**6.- PELIGROS GEOLÓGICOS**

En base al análisis de campo la zona denominada “Asociación Casa Granja Nueva Villa Ecológica del Distrito de Alto Selva Alegre” está propensa a los siguientes peligros:

**Peligros por caídas piroclásticas**

Caídas o lluvias de ceniza, lapilli de pómez y/o bloques de pómez que pueden ser generados por el volcán Misti, generadas a partir de erupciones explosivas de moderada magnitud (tipo vulcaniana) y de gran magnitud (sub-pliniana y pliniana), tal como vemos en los registros de su historia eruptiva. Estudios geológicos sobre el grado de recurrencia de las erupciones, efectuados por Thouret *et al.*, (2001) muestran que en el Misti se generó una erupción pliniana ocurrida hace 2000 años antes del presente. En el futuro, cualquier tipo de erupción explosiva, que genere caídas de ceniza y/o pómez podría afectar la zona en estudio provocando males respiratorios, estomacales y afecciones a la vista de los pobladores. La caída de cenizas por más pequeña que esta sea, afectaría grandemente las actividades económicas y sociales en la población.

### **Peligros por lahares o flujos de lodo (huaicos) y desbordes**

Los flujos de lodo son mezclas de partículas 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 por la quebrada del Pato o la torrentera Pastores u otras quebradas, que drenan por el flanco sur y suroeste del volcán Misti.

El importante volumen de depósitos de cenizas sueltas y material aluvial en los cauces de quebradas y en los flancos del volcán Misti, hacen esta área muy susceptible a la generación de estos eventos. Algunas viviendas se encuentran localizadas dentro de las quebradas, por lo cual la zona de estudio se vería afectada por flujos de lodo o lahares.

### **Peligros por movimiento en masa u otros**

Corresponden a deslizamientos, flujos de detritos, derrumbes, etc. Como se puede apreciar en la imagen (figura 5), gran parte de las viviendas se vienen construyendo en una zona de ladera, de pendiente moderada y sobre un suelo poco competente. Cabe mencionar que en la cabecera de la ladera existen abundantes bloques de lavas, las cuales pueden caer sobre las viviendas ante un sismo.



*Fig. 5 Se muestra las viviendas asentadas en las laderas de los cerros, cercanas al volcán Misti.*

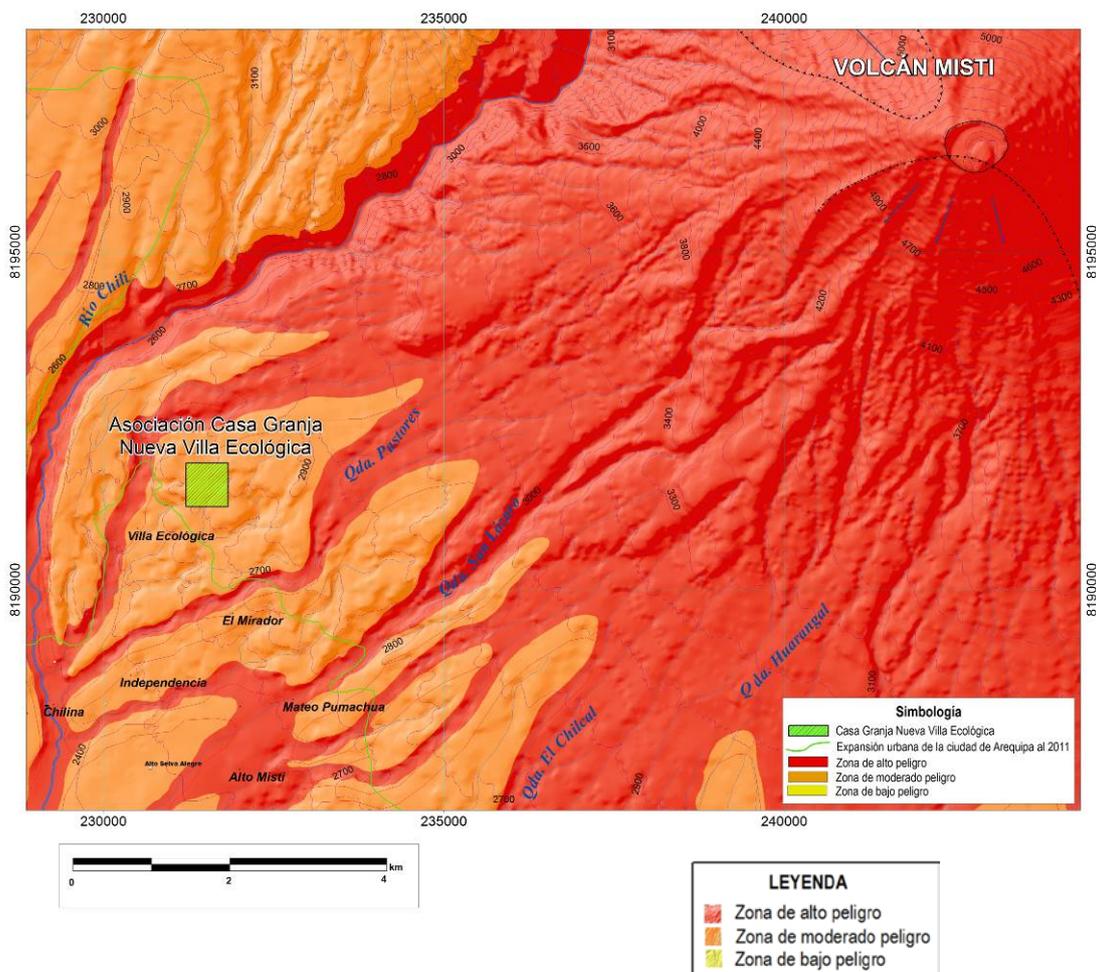
## **7.- MAPA DE PELIGROS DEL VOLCÁN MISTI**

En base a estudios geológicos, el INGEMMET elaboró el mapa de peligros del volcán Misti el cual muestra las zonas de peligro volcánico frente a una eventual erupción de este volcán. En este mapa se diferencian tres zonas de peligro: alto (color rojo), moderado (color naranja) y bajo (color amarillo). Además, el mapa sirve como una herramienta de gestión a las autoridades, dirigentes y

población en general para establecer políticas de ordenamiento territorial, expansión urbana y planificación del desarrollo.

Las zonas que corresponden a la Asociación Casa Granja Nueva Villa Ecológica en Alto Selva Alegre, se encuentran en una zona de MODERADO PELIGRO (Fig. 6), el cual puede ser severamente afectada por caída de ceniza y pómez y en menor medida por flujos y oleadas piroclásticas (flujos incandescentes), y avalanchas de escombros en caso de una erupción del volcán Misti. Flujos piroclásticos y/o avalanchas de escombros pueden alcanzar la zona estudiada en caso que el Misti presente erupciones explosivas violentas de gran magnitud ( $IEV \geq 4$ ), como la ocurrida hace 2050 años antes del presente (Thouret et al., 2001). Además, se debe considerar que la zona en mención está rodeada de quebradas importantes, que al activarse ocasionaría el aislamiento de esta zona en caso de una eventual erupción volcánica del Misti. A continuación, se muestra la ubicación del lugar dentro del mapa de peligros del volcán Misti:

### MAPA DE PELIGROS DEL VOLCÁN MISTI ASOCIACIÓN DE CASA GRANJA NUEVA VILLA ECOLÓGICA



**Fig. 6** Mapa de peligros del volcán Misti, donde se muestra la zona de Casa Granja Nueva Villa Ecológica.

## 8.- CONCLUSIONES:

- Las viviendas de la Asociación Casa Granja Nueva Villa Ecológica se encuentran asentadas en una zona de ladera, constituida de material volcánico suelto y frágil. Algunas viviendas están propensas a ser afectadas por caídas de rocas en caso de ocurrencia de sismos fuertes, así como por flujos de lodo y barro (lahares) en caso de erupciones volcánicas o durante fuertes precipitaciones, como las ocurridas en los últimos años en la ciudad de Arequipa.
- Según el mapa de peligros del volcán Misti, el área evaluada está ubicada en una zona de **Moderado Peligro Volcánico**, es decir es que puede ser severamente afectada por lluvia de ceniza y pómez; en menor medida por flujos y 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 de baja magnitud. Esta zona puede ser afectada durante erupciones de magnitud alta, como las erupciones producidas hace 2,050 y 11,000 años. Erupciones de esta magnitud suceden cada 2,000 y 4,000 años.

## 9.- RECOMENDACIONES

- No seguir construyendo viviendas en zonas de laderas, por los siguiente:
  - a) Laderas inestables, constituida de material suelto, donde se tienen construcciones de viviendas que ante un sismo podrían colapsar.
  - b) Zona que se encuentra en moderado peligro volcánico.
- Se debe tener preparado planes de contingencia en caso de una eventual reactivación del volcán Misti, sobre todo para protegerse de las lluvias o caídas de ceniza.
- Las autoridades con ayuda de la población deben implementar acciones de mitigación y preparación a la población que habita las zonas de moderado y alto riesgo volcánico, para saber que hacer en caso de una reactivación volcánica.
- Estas poblaciones asentadas en la zona de estudio, deben ser las primeras en ser evacuadas en caso de una probable actividad eruptiva del Misti, debido a su cercanía del volcán.
- La población debe mantenerse informado en base a la información proporcionada por el Observatorio Vulcanológico del INGEMMET (OVI) sobre la actividad del volcán Misti, para tomar medidas de prevención y reducir los riesgos.

## 10.- BIBLIOGRAFÍA

- Thouret, J.-C., Finizola, A., Fornari, M., Suni, J., Legeley-Padovani, A., Frechen, M., (2001). Geology of El Misti volcano nearby the city of Arequipa, Peru. Geological Society of America Bulletin 113 (12): 1593–1610.