

RESULTADOS E IMPLEMENTACIÓN DEL MONITOREO DEL VOLCÁN MISTI (AREQUIPA), SEPTIEMBRE 2005 – ABRIL 2010

ANTAYHUA Yanet ¹, MASÍAS Pablo ¹, ESPINOZA Domingo ¹, GONZÁLES Katherine ¹, RAMOS Domingo ¹ y TAIPE Edú ¹

¹ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Av. Canadá N° 1470, San Borja, Lima-41
Email: yantayhua@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

El volcán Misti (16°18'S, 71°24'O; 5825 m.s.n.m.) se ubica a tan solo 18 km del centro de la ciudad de Arequipa. En caso de presentarse una reactivación y posterior erupción del volcán Misti, la vida de aprox. 1 millón de habitantes, bienes materiales, vías y la infraestructura (represas, hidroeléctricas) podrían ser severamente afectadas; por ello, el monitoreo volcánico, implementado instrumentalmente con diversas técnicas: sísmica, geoquímica, deformación y visual se constituyen en herramientas imprescindibles para detectar, con antelación, una posible reactivación del volcán antes de su manifestación visible.

Desde septiembre de 2005, el INGEMMET viene realizando el monitoreo geoquímico de fuentes de agua y fumarolas (Figura 1); posteriormente, en septiembre de 2008, se inició con la implementación del monitoreo de deformación utilizando técnicas de Interferometría de Radar (InSAR) y medición electrónica de distancias (EDM) en los flancos NO y S. Asimismo, se realiza el registro fotográfico de las fumarolas del cráter, in situ y desde la oficina de INGEMMET Arequipa como parte del trabajo del monitoreo visual del volcán Misti. En este trabajo, se presenta los resultados obtenidos del monitoreo geoquímico, visual y de deformación del volcán Misti correspondiente a septiembre 2005 y abril de 2010.

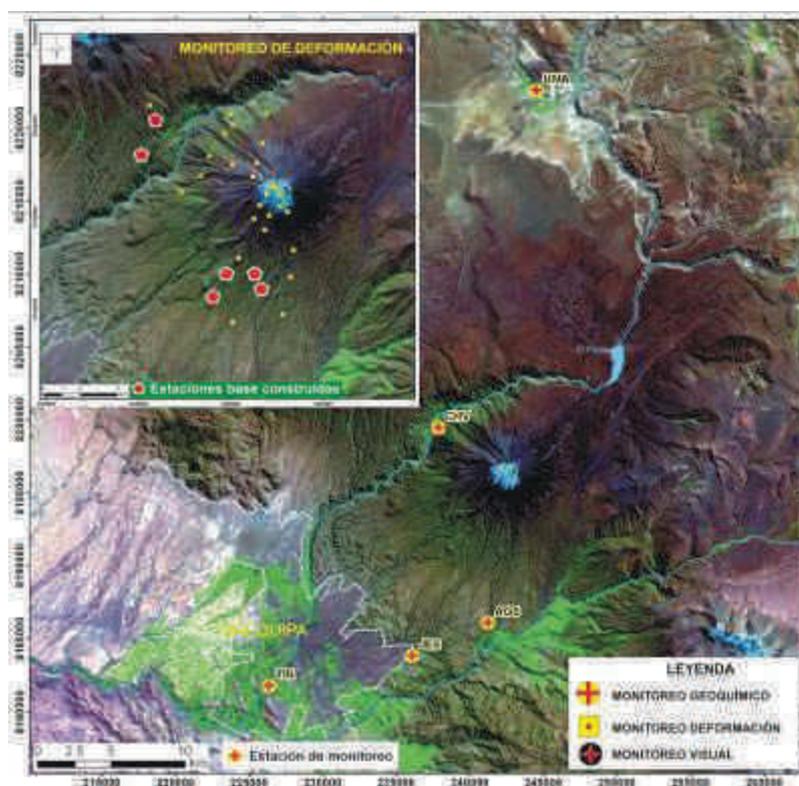


Figura 1. Ubicación de las fuentes de agua de monitoreo geoquímico, monitoreo visual y estaciones base construidas (polígonos rojos) para el monitoreo de deformación mediante EDM.

MONITOREO DEL VOLCÁN MISTI

GEOQUÍMICO

Desde septiembre de 2005, el INGEMMET viene realizando el monitoreo geoquímico de 5 fuentes de agua y fumarolas. Del total de fuentes, se ha seleccionado Charcani V (CHV) para fines del monitoreo de la temperatura, pH, conductividad eléctrica y análisis químicos. Para el monitoreo de las fumarolas, se ha instalado la estación MST-F1, provisto de 3 registradores de temperatura instalados en la boca de la fumarola, en el ambiente y enterrado a 35 cm.

VISUAL

El monitoreo visual del volcán Misti, inicialmente, consistió en realizar el registro fotográfico de las fumarolas del cráter, in situ, en los ascensos efectuados al volcán; desde el año 2008, la observación se realiza diariamente desde la oficina de INGEMMET, Arequipa y son registrados como: no visibles, poco visibles y visibles.

DEFORMACIÓN

En noviembre del 2008, el INGEMMET con el apoyo del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI), se inició la implementación del monitoreo de deformación del volcán Misti, mediante medición electrónica de distancias (EDM), en los flancos NO y S; debido a que estas zonas son susceptibles a sufrir colapsos y generar avalanchas de escombros (Mariño et al., 2007). En este contexto, se ubicaron, preliminarmente, 31 estaciones y en el 2009 se construyeron las primeras 6 estaciones base (polígonos rojos en Figura 1) con el apoyo del Gobierno Regional de Arequipa y la Municipalidad Provincial de Arequipa. Paralelamente, se ha utilizado la técnica de InSAR) para el control de la deformación, para lo cual, se han procesado imágenes Asar del volcán Misti, obtenidas el 12 de abril de 2007 y 12 de noviembre de 2009 (González, 2009).

RESULTADOS

La Figura 2, muestra que en la fuente Charcani V (CHV), entre septiembre 2005 y marzo de 2010, se registraron valores promedios de temperatura de 35,74 °C, pH de 6,33, conductividad eléctrica de 1348 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y la razón de sulfatos entre cloruros de 3,78. Las variaciones de estos parámetros se presentaron con la ocurrencia del sismo de Pisco del 15 de agosto del 2007 ($M_w=7.9$) con valores de 1800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de conductividad eléctrica (CE), 7,6 de pH y de 4 a 5 la concentración de algunas sales disueltas expresadas como la razón de SO_4/Cl . Estas variaciones podrían estar asociadas a la infiltración de agua de lluvia en el sistema hidrotermal del volcán, por medio de fracturas como producto del sismo (Cruz et al., 2007). Las pequeñas variaciones probablemente estén asociados a la sismicidad propia del volcán (Centeno et al., 2009). Mientras tanto, la temperatura de las fumarolas registradas en la estación de monitoreo MST-F1, presentó variaciones entre 16 °C y 32 °C, en el suelo cerca de las fumarolas. Los valores altos se registraron, principalmente, en primavera y verano; mientras que las bajas corresponden a otoño e invierno; según esta observación, probablemente la temperatura se ve afectada por la estacionalidad. La temperatura registrada en octubre de 2009, in situ en el domo del volcán Misti, fue de 188 °C.

Para el monitoreo mediante EDM, se construyeron 6 estaciones base de un total de 31 ubicadas preliminarmente, 2 en el flanco NO y 4 en el flanco S (ver Figura 1), debido a que estas zonas son susceptibles a sufrir colapsos y generar avalanchas de escombros (Mariño et al., 2007). Asimismo, aplicando la técnica InSAR en el volcán Misti, se obtuvo el interferograma mostrado en la Figura 3, presenta una componente atmosférica (condiciones atmosféricas del ambiente diferentes cuando fueron tomadas las imágenes) y al realizar el procesamiento de las imágenes, no fue posible removerlo completamente; por ello, no se observa las franjas concéntricas (patrón de deformación) sobre el cono del Misti; por tanto, usando este método, no se puede afirmar que haya ocurrido deformación o algún cambio en el edificio volcánico (González, 2009).

Las fumarolas del volcán Misti, son visibles desde la ciudad de Arequipa y los registros fotográficos obtenidos desde el 2008 hasta la actualidad, muestran fumarolas de color blanquecino que no sobrepasan los 500 m de altura sobre el cráter del volcán (Figura 4). La estadística de las emisiones fumarólicas observadas

entre abril de 2009 y mediados de abril de 2010 (Figura 4) muestra varios días de emisión visible, resaltando los meses de diciembre a marzo de 2010.

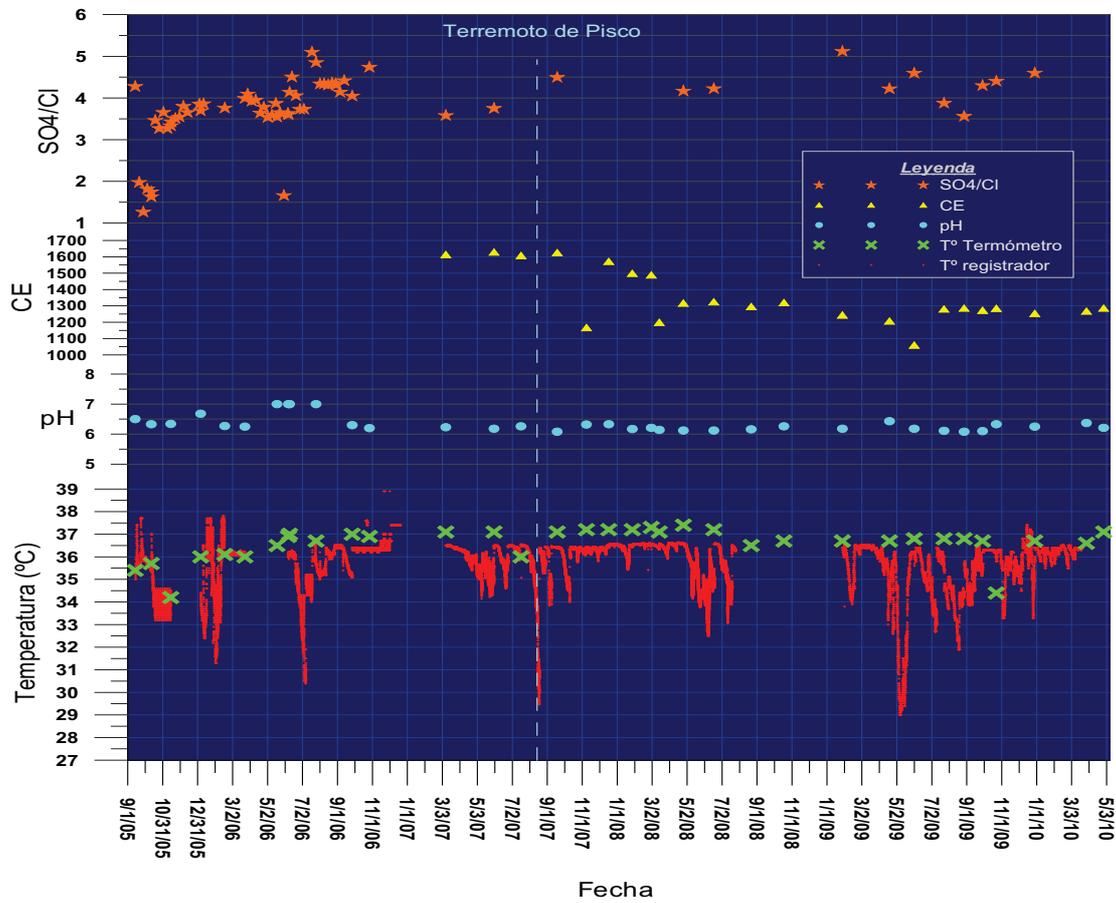


Figura 2. Resultados obtenidos del monitoreo geoquímico del volcán Misti. SO_4/Cl es la concentración de sales disueltas; CE la Conductividad Eléctrica y pH la acidez.

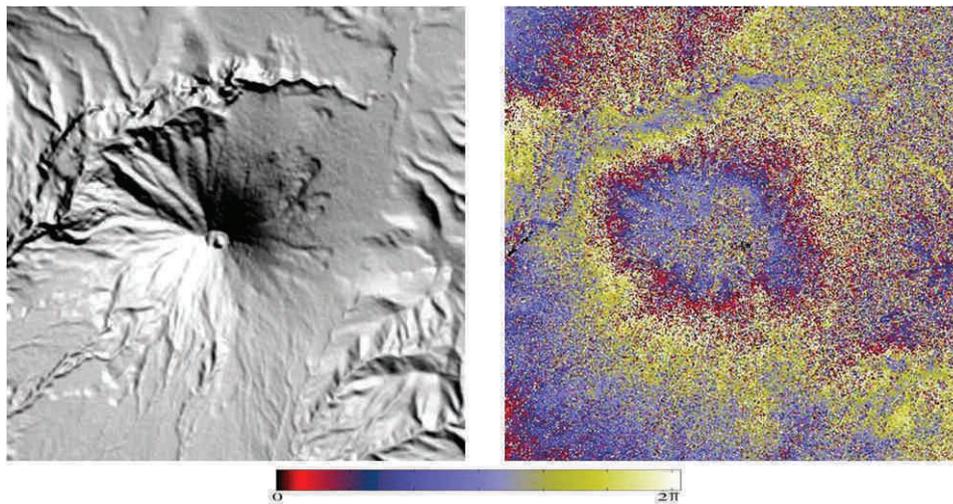


Figura 3. Interferograma obtenido en el volcán Misti entre el 2007 y 2009. No se puede afirmar si hay deformación o no de la estructura volcánica por la presencia de la componente atmosférica.

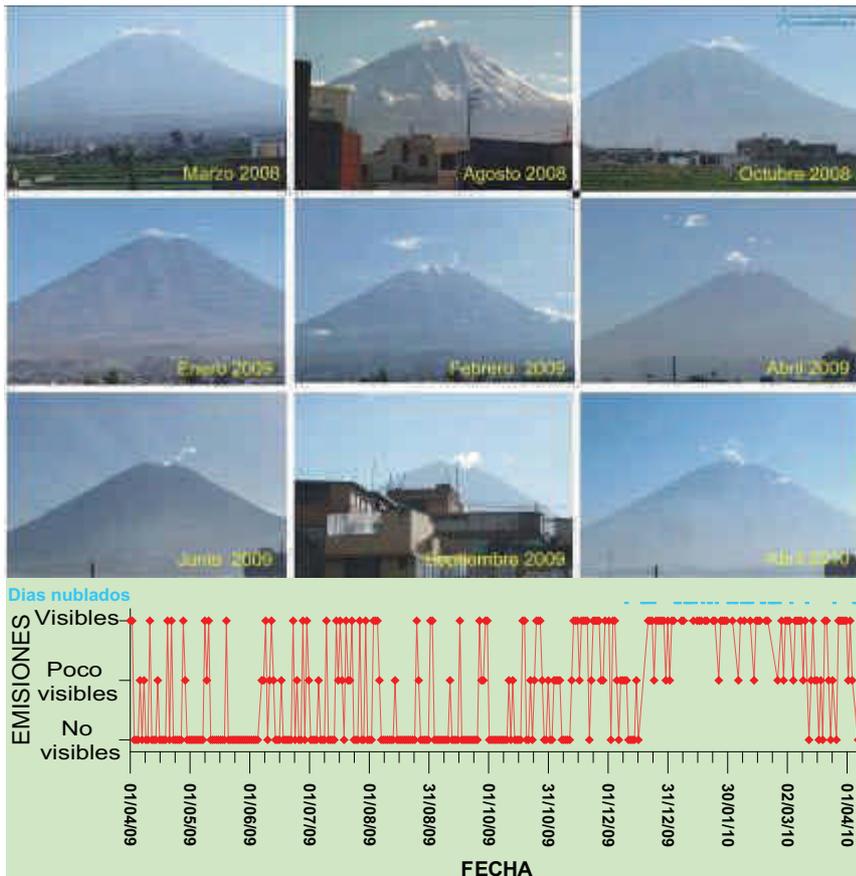


Figura 4. Fotos y estadística de las principales emisiones fumarólicas del Misti que se registraron entre marzo de 2008-abril de 2010 y entre abril de 2009 y abril de 2010.

CONCLUSIONES

La correlación de los resultados del monitoreo geoquímico, visual y de deformación del volcán Misti realizado desde septiembre 2005 hasta abril de 2010, muestra que la actividad volcánica del Misti, durante los últimos cuatro años, presenta niveles bajos de actividad hasta la actualidad.

REFERENCIAS

- Centeno R., Macedo O. (2009). Análisis preliminar de la actual actividad sísmica del volcán Misti. , XVIII Simposio Peruano de Física. SFP – Arequipa. 11p
- Cruz V., Masías P. (2007). Geochemical survey of hot and cold waters around the Misti volcano. Poster, Conferencia Internacional Conmemorativa, Volcán Chichón: 25 años después, México. Abstracts p 21.
- González, K. (2009). Monitoreo InSAR de los volcanes Misti, Ubinas y Ticsani, 2009. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Informe. 9 p.
- Mariño, J., Rivera, M.,Thouret J-C, Salas, G., Cacya, L., Siebe, C., Tilling, R., (2007). Preparation of Updated Volcanic Hazards Map for El Misti Volcano, Peru. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú; Laboratoire Magmas et Volcans, Université Blaise-Pascal, France; Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Escuela de Geología, Arequipa, Perú; Departamento de Vulcanología, Instituto de Geofísica, UNAM, México; Multinational Andean Project: Geoscience for Andean Communities, Estados Unidos.