Instituto Geofísico del Perú

Ministerio del Ambiente nvestigación en /ulcanología

# ġ 🕻 🕂

# OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DE AREQUIPA (OVA) INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ (IGP) <u>Reporte N°25-2014</u> <u>Actividad del volcán Sabancaya</u> Fecha: 23 Diciembre 2014

# Resumen actualizado de la principal actividad observada del 17 al 22 de Diciembre

El volcán Sabancaya es un estrato volcán andesítico de edad Holocénica reciente y forma parte del complejo volcánico Ampato, Sabancaya y Hualca–Hualca. Presentó 2 erupciones históricas importantes en 1750 y 1784-1785. Después de 200 años, presentó una tercera erupción entre 1990-1998 de VEI 2 (Rodríguez y Uribe, 1994). Luego de 15 años de tranquilidad, a partir del 22/02/2013, el volcán ha mostrado importantes signos de actividad, dando como consecuencia un incremento notable de la sismicidad y emisiones fumarólicas. A la fecha, ya se ha registrado 02 explosiones moderadas de tipo freático: la primera ocurrió el día 09 de Agosto 2014, liberando una energía de 9083 Megajoules (MJ) (ver Reporte Nº08-2014) y la segunda dos semanas más tarde, el día 25 de Agosto, liberando una energía de 1151 MJ (ver Reporte Nº10-2014).



Figura 1.- Red de estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Sabancaya (triángulos azules). Adicionalmente, se ha instalado 3 estaciones temporales (triángulos negros) en la zona muy próxima al cráter, así como una antena sísmica. Además de estas estaciones, el IGP dispone de 12 estaciones sísmicas en tiempo real en la región.

Instituto Geofísico del Perú

a de Investigación en Vulcanología canologia@igp.gob.pe





## Actividad sísmica.-

Importante: El Observatorio Vulcanológico de Arequipa (OVA-IGP) basa sus interpretaciones en 2 tipos de Redes de Estaciones Sísmicas: Una red "macro" y una red "micro". La primera red RSN (Red Sísmica Nacional) vigila la actividad sismovolcánica en conjunto en todo el Sur, y cuenta con 04 estaciones satelitales y 08 estaciones fijas, siendo un total de 12 estaciones permanentes y tiempo real. El segundo tipo de redes -las redes "micro" - son las establecidas para cada volcán. En el caso del Sabancaya funciona una red de 3 estaciones en tiempo real, a corta distancia del cráter (la más cercana está a 3 km del cráter). El OVA dispone así de un total de 15 estaciones sísmicas en tiempo real (entre satelitales, permanentes regionales y permanentes locales), que garantizan una buena cobertura e información geofísica del volcán Sabancaya.

Aparte de estas 15 estaciones en tiempo real, recientemente se han instalado 03 estaciones sísmicas temporales y una antena sísmica. Por tanto, el IGP dispone de 18 estaciones sísmicas + una antena sísmica para el monitoreo y vigilancia del volcán Sabancaya. La figura 1 muestra la localización de las estaciones situadas a inmediaciones del volcán.

- Entre los días 17 y 22 de diciembre se localizaron en total 29 eventos VT (asociados a fractura de rocas), ocurriendo la mayoría de ellos en dirección NO y NE. Estos sismos tipo VT formaron un solo foco sísmico en dirección NO, localizándose a una distancia de 11 km. (Ver Figura 2).
- En este periodo se han registrado dos importantes eventos VT de regular magnitud, entre 3.0 y 3.1 Magnitud Local (ML), siendo localizados en dirección NE. Dichos eventos se produjeron en profundidades menores de 7 km (Ver Figura 2).



Figura 2. – Sismicidad de tipo fractura (VT) registrada durante el periodo del 17 al 22 de diciembre del 2014 (símbolos rojos). Los círculos sin relleno representan a los sismos ocurridos entre el 01 Septiembre – 16 de diciembre. La sismicidad en este periodo se focalizado en dirección NO.

Instituto Geofísico del Perú

Dr. Orlando Macedo







• En este periodo se ha registrado un tremor importante de 79 segundos de duración y una energía de 8.9 MJ, dicho evento fue registrado por las estaciones SABA y CAJA el día 19 de diciembre a 13:30 hora UTC. (ver figura 3).



Figura 3. Muestra la señal de un tremor registrado el día 19 de diciembre a 13:30 Hora UTC, por la estaciones SABA y CAJA.

 En este periodo, también se ha registrado señales sísmicas provenientes de focos superficiales, como se observa en la Figura 4, donde se muestra el registro de una señal muy probablemente asociada a flujo de lodo que habrían descendido por la quebrada que pasa entre el Sabancaya y el Ampato; las señales fueron registradas por la estación SAB ubicada cerca a dicha quebrada.



Figura 4. – Sismograma de 10 hrs. registrado el día 23 de diciembre por la estación SAB, donde se observa una señal que dura cerca de 10 minutos y está asociada a flujos de lodo.



Instituto Geofísico del Perú

Ministerio del Ambiente Investigación en Vulcanología

- La tasa de sismos LP (asociados a paso de fluidos), presentó un ligero incremento, pasando de 41 LP/día en el anterior periodo a 49 LP/día en promedio en la última semana; además, se puede distinguir 1 pico importante de 110 eventos LP registrado el día 20 de diciembre. En cuanto a eventos de tipo Híbrido (asociados a ascenso de material magmático), en este periodo se mantienen en niveles muy bajos (2 Híbrido/día en promedio), similares a lo observado en las 2 anteriores semanas (Ver figura 5A y 5B).
- La sismicidad VT (asociada a fractura de rocas), en este periodo, ha disminuido pasando de 62 VT/día a 55 VT/día en esta última semana. Presentan, además, un pico máximo de 99 VT, registrados el día 20 de diciembre (Ver figura 5B).



Figura 5.- a) Resumen de la actividad sismo volcánica registrada desde el 01 de Agosto. b) zoom: Actividad sismo volcánica registrada desde el 23 de Noviembre; se remarca en amarillo los eventos clasificados para el periodo del 16 al 22 de Diciembre. En general, no hubo importantes variaciones con respecto al periodo anterior.

## Actividad fumarólica.-

<u>Frecuencia</u>: Las fumarolas de vapor de agua fueron expulsadas de manera intermitente, principalmente los días 17, 18 y 21 de diciembre. No obstante, los días 19, 20 y 22 de este mes, estas fueron expulsadas constantemente, formando columnas de densidad media a alta.

Instituto Geofísico del Perú







<u>Coloración</u>: Con respecto a la coloración de los gases emitidos, estos continúan siendo, en su mayoría, de color blanquecino (vapor de agua). Las emisiones de gases de coloración azulina se presentaron de manera esporádica, elevándose a algunos cientos de metros sobre la base del cráter.

<u>Altura:</u> En esta etapa de análisis, no se ha observado mayor variación con relación a la altura de las columnas de vapor de agua y gases. En el anterior periodo (09-16 diciembre) estas alcanzaron una altura máxima de 1400 metros; manteniendo este mismo valor en esta etapa de análisis.



Figura 6 – Emisiones fumarólicas del volcán Sabancaya para este periodo.

### Detección de densidad de gas magmático SO2 por satélite.-

El 15 de julio de 2004 se lanzó el satélite "EOS Aura" donde iba incorporado el sistema Ozone Monitoring Instrument (OMI). Este detecta las masas de SO<sub>2</sub> de la atmosfera.

La NASA, a través del proyecto "Global Sulfur Dioxide Monitoring" (GSDM-NASA) (http://so2.gsfc.nasa.gov/index.html), realiza el monitoreo diario de la densidad de SO<sub>2</sub> en diversas zonas del planeta y, en particular, monitorea la zona sur del Perú donde hay una cadena de volcanes activos.

La Figura 7 muestra la densidad de SO<sub>2</sub> para la zona del volcán Sabancaya. No se observan anomalías importantes para este periodo.

Instituto Geofísico del Perú





Figura 7.- Valores estimados de densidad del gas SO<sub>2</sub> para el volcán Sabancaya, registrado por el sistema OMI. (DU= unidades Dobson).

#### Detección de Anomalías térmicas por satélite.-

El monitoreo de anomalías térmicas del volcán Sabancaya es realizado por el sistema MIROVA (www.mirova.unito.it) desarrollado por el Dr. Diego Coppola del Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Torino (Italia).

• Durante el último mes, el sistema MIROVA no ha detectado ninguna anomalía térmica (Figura 8)



Figura 8.- Monitoreo térmico MIROVA: no se observaron anomalías térmicas en 2014 en la zona del Volcán Sabancaya.

Instituto Geofísico del Perú

vulcanologia@igp.gob.pe







# **Conclusiones**

- La actividad sismo-volcánica del volcán Sabancaya está siendo monitoreada por el OVA-IGP por medio de 18 estaciones sísmicas (15 en tiempo real + 03 estaciones temporales). Tres de ellas son estaciones telemétricas (tiempo real) que están situadas muy cerca al cráter. Además, se tiene en operación una "antena sísmica" muy cerca del cráter.
- Los eventos sísmicos de tipo Híbrido, que denotan la presencia de material magmático en ascenso, son escasos, vienen manteniéndose sin variación durante estas tres últimas semana, con un promedio de 2 hibrido/día.
- La sismicidad LP (asociados a paso de fluidos), en este periodo presentó un ligero incremento, alcanzando un promedio de 49 LP/día. Se registró un pico máximo de 110 Eventos LP el día 20 de diciembre. El día 19 a las 13:30 Hora UTC se registró un tremor de 79 segundos de duración y una energía de 8.9 MJ.
- La sismicidad de tipo VT (asociada a fractura de rocas), en este periodo ha sufrido una disminución, registrándose un promedio de 55 VT/día. Se localizaron 29 VT, los cuales formaron un solo foco a 11 Km al NO del cráter.
- En este periodo se ha registrado dos importantes eventos VT de regular magnitud, los cuales varían entre 3.0 y 3.1 Magnitud Local (ML), siendo localizados en dirección NE y a una profundad menor a 7 Km.
- Las emisiones fumarólicas en este periodo fueron constantes e intermitentes, de densidad media a alta, emitiendo principalmente vapor de agua. La altura máxima alcanzada fue de 1400 metros sobre el nivel del cráter.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.-**

- White R. (2011).-"Monitoring volcanoes and forecasting eruptions". Volcano Observatory Best Practices Workshop: Eruption Forecasting, 11-15 September 2011, Erice, Italy.

- Rodríguez A. & Uribe M. (1994). Participación del Instituto Geofísico del Perú en relación con la reactivación del Volcán Sabancaya, provincia de Caylloma, región de Arequipa. Informe interno IGP Oficina de Arequipa, 28 p.

Instituto Geofísico del Perú

