



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú

Investigación en
Vulcanología

Cráter Volcán Ubinas



CIENCIA PARA PROTEGERNOS,
CIENCIA PARA AVANZAR.

OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DE AREQUIPA (OVA)

INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ (IGP)

Reporte N°01-2015

Actividad del volcán Sabancaya

Fecha: 06 Enero 2015

Resumen actualizado de la principal actividad observada del 30 de Diciembre 2014 al 05 de Enero 2015

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 N°08-2014) y la segunda dos semanas más tarde, el día 25 de Agosto, liberando una energía de 1151 MJ (ver Reporte N°10-2014).

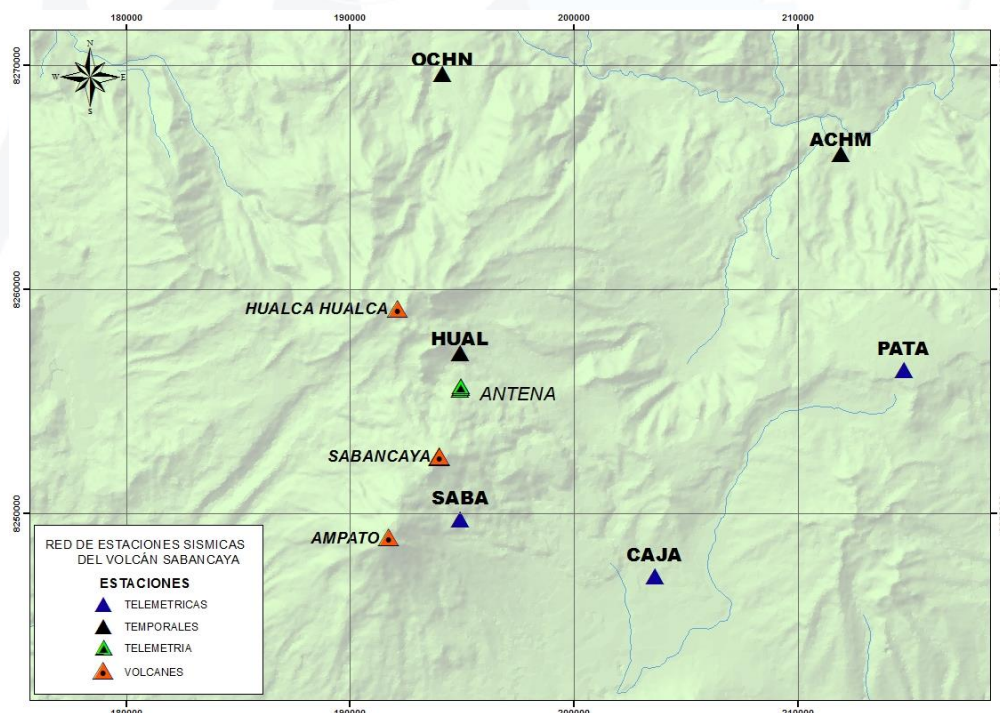


Figura 1.- Red de estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Sabancaya (triángulos azules). Adicionalmente, se ha instalado 3 estaciones temporales (triángulos negros) en la zona muy próxima al cráter, así como una antena sísmica. Además de estas estaciones, el IGP dispone de 12 estaciones sísmicas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



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú

Investigación en
Vulcanología

Cráter Volcán Ubinas



CIENCIA PARA PROTEGERNOS,
CIENCIA PARA AVANZAR.

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 sismo-volcánica 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 30 de diciembre 2014 al 05 de enero 2015, la sismicidad de tipo VT (asociada a fractura de rocas), está localizada principalmente hacia la zona al norte del Sabancaya. Se localizaron un total de 48 eventos tipo VT, entre magnitudes de 1.6 y 2.8 Magnitud Local (ML). Entre esta sismicidad, se distingue especialmente un foco sísmico ubicado en dirección al NNE a distancia de 13 km del cráter (Figura 2) donde ocurrieron 3 eventos de magnitud 2.8 ML y con profundidades entre 7 - 11 km.

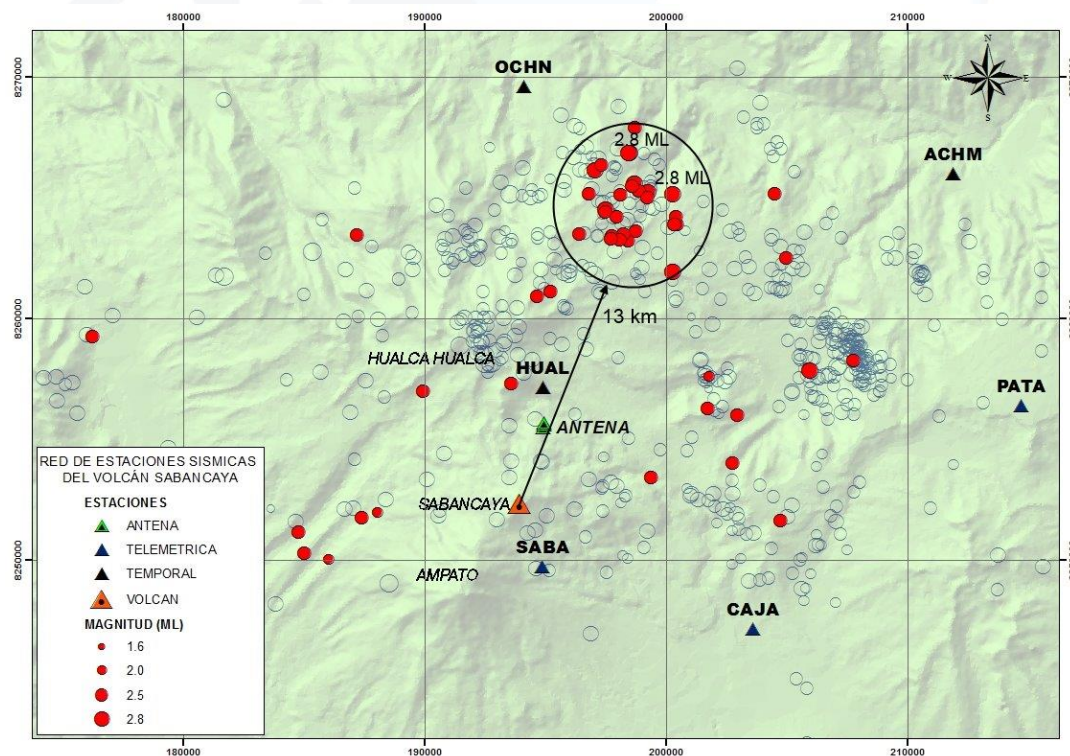


Figura 2. – Sismicidad de tipo fractura (VT) registrada entre el 30 de diciembre 2014 al 05 de enero 2015 (símbolos rojos), se puede observar un foco al NE a 13 Km del cráter del volcán Sabancaya. Los círculos sin relleno representan a los sismos ocurridos entre el 01 Septiembre – 29 de diciembre.

- En este periodo los eventos tipo Tremor continuaron presentándose, pero en menor número. Un evento Tremor importante se registró el día 31 de diciembre a las 19:37 hora UTC, con amplitud de 13658 cuentas, teniendo una duración de 44 segundos y una energía de 84 MJ. Este evento fue registrado por la estación SABA y CAJA (ver figura 3).

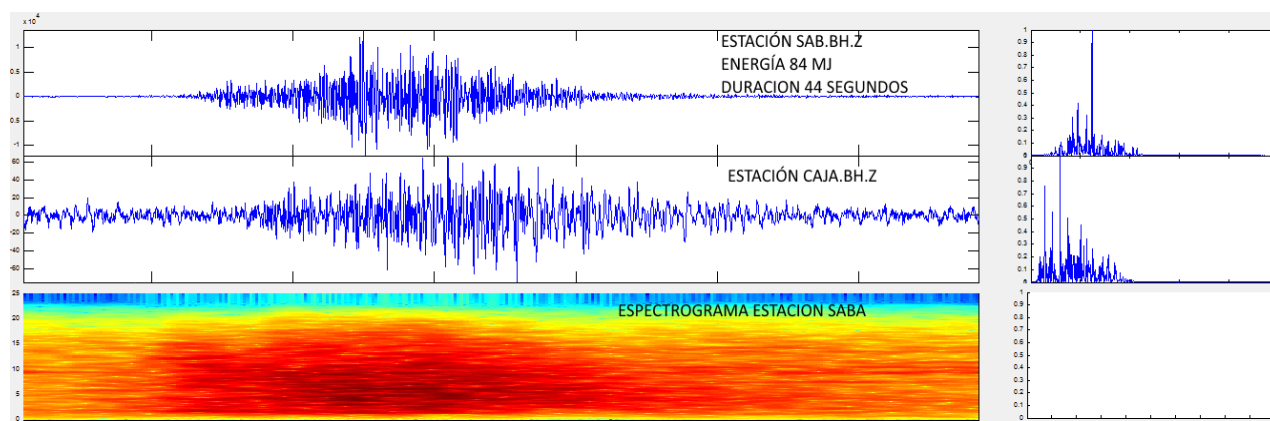


Figura 3. Señal de un tremor registrado el día 31 de diciembre a 19:37 Hora UTC, por la estación SABA, con una energía de 84 MJ y una amplitud importante de 13658 cuentas.

- En forma general, en este periodo la sismicidad volcánica se ha incrementado ligeramente en relación al periodo anterior, registrándose el día 02 de enero 2015 el mayor número de eventos (ver figura 4). La sismicidad predominante en esta etapa de análisis fue de tipo VT.

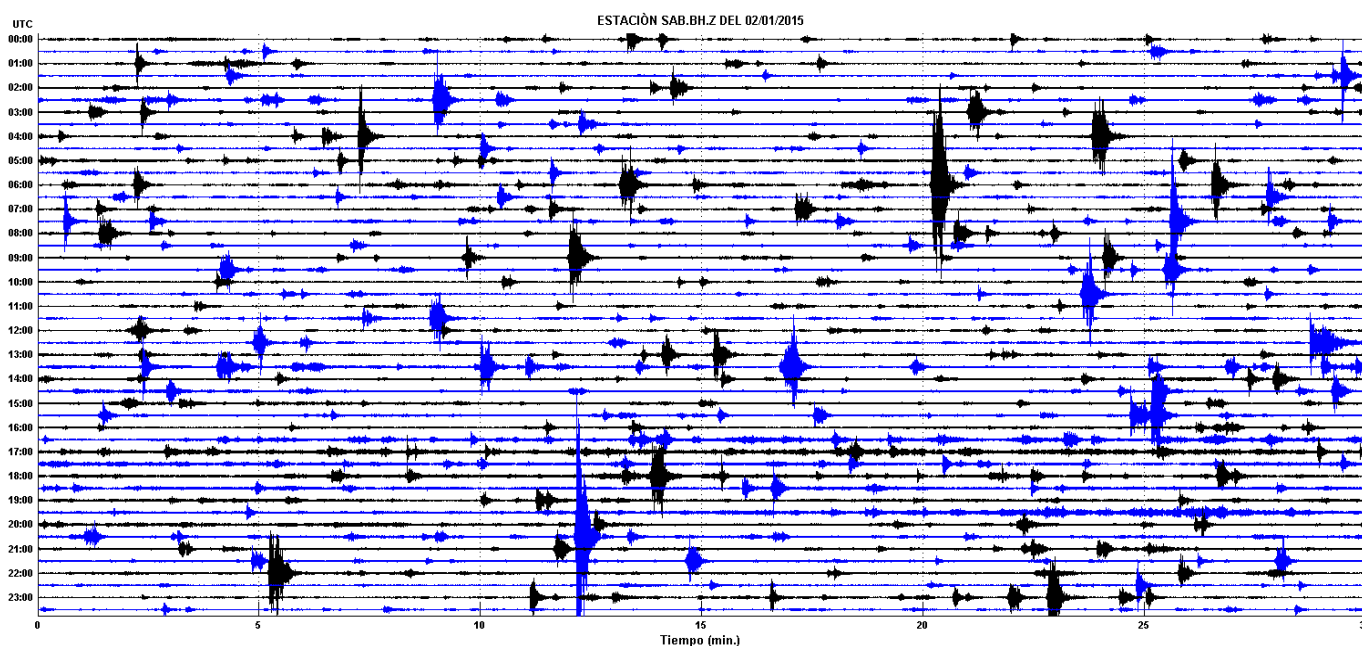


Figura 4. – Sismograma registrado el día 02 de enero, donde se muestra el notorio incremento de la sismicidad, principalmente de Tipo VT.

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteInstituto
Geofísico del PerúInvestigación en
Vulcanología

Cráter Volcán Ubinas

CIENCIA PARA PROTEGERNOS,
CIENCIA PARA AVANZAR.

- La sismicidad VT (asociada a fractura de rocas), en este periodo, ha continuado incrementándose, pasando de 65 VT/día a 92 VT/día en esta última semana. Presentan, además, un pico de 150 VT registrados el día 02 de enero 2015; no obstante, en los últimos días se muestra una progresiva disminución (Ver figura 5B).
- Los eventos LP (asociados a paso de fluidos), se incrementaron en este periodo, registrándose 67 LP/día en promedio, valor superior a los 41 LP/día observados en el periodo anterior. El 01 de enero de 2015 se registró un pico de 103 eventos LP, el más importante en este periodo; sin embargo, en los últimos 4 días esta tendencia fue disminuyendo notoriamente. (ver figura 5A y B).
- Los eventos de tipo Híbrido (asociados a ascenso de material magmático), también aumentaron levemente, pasando de 2 Híbridos/día registrados en las 4 semanas anteriores a 5 Híbridos/días en esta semana de análisis. Se registró un pico de hasta 12 Híbridos el día 01 de enero 2015; no obstante, la energía continuó manteniéndose en niveles bajos (ver figura 5C).





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú

Investigación en
Vulcanología

Cráter Volcán Ubinas



CIENCIA PARA PROTEGERNOS,
CIENCIA PARA AVANZAR.

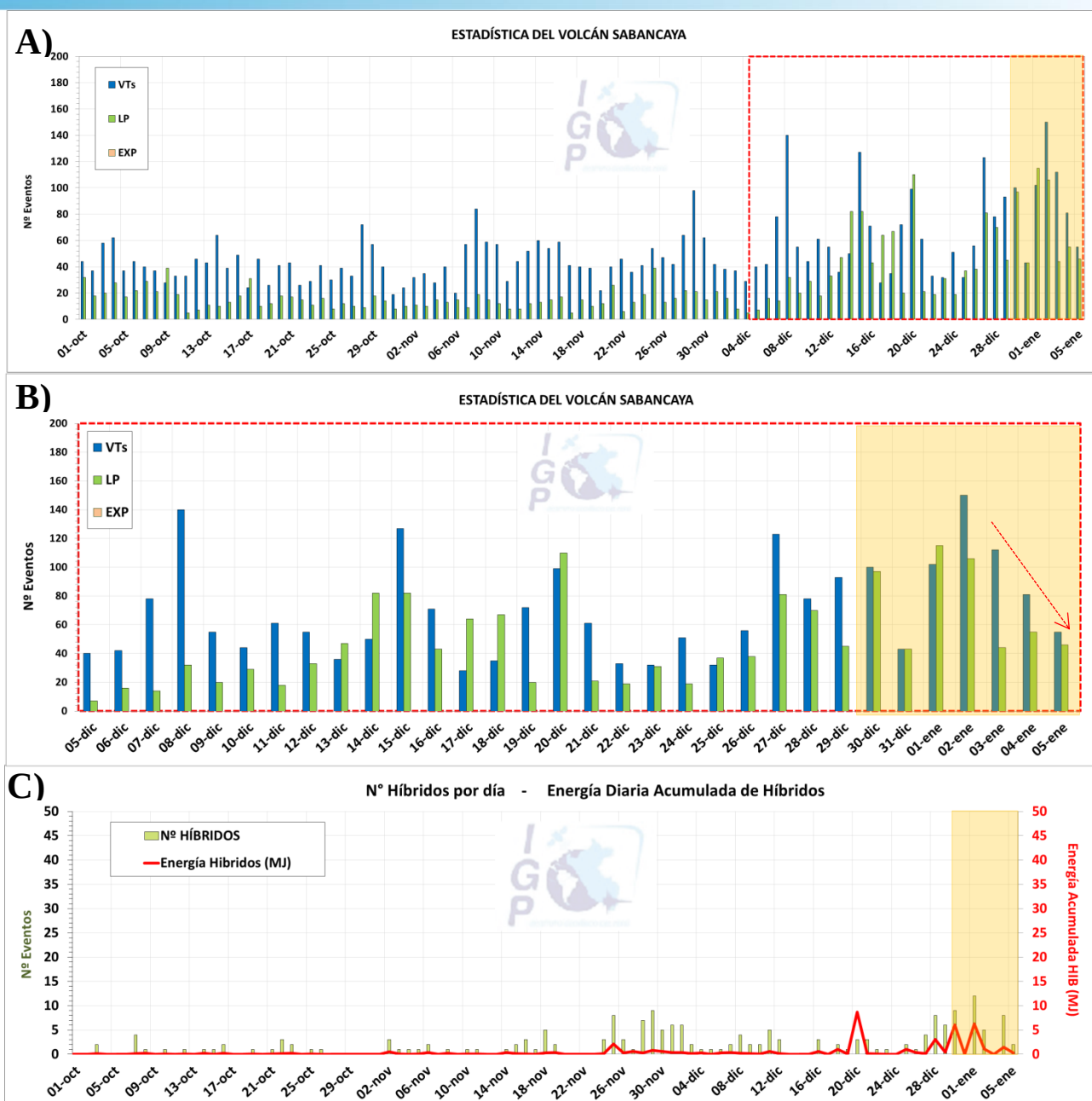


Figura 5.- A) Resumen de la actividad sismovolcánica registrada desde el 01 de octubre 2014 hasta el 05 de enero 2015. B) zoom: Actividad sismovolcánica registrada desde el 05 de diciembre; se remarca en amarillo los eventos clasificados para el periodo del 30 de diciembre 2014 al 05 de enero 2015. C) Eventos Híbridos registrados del 01 de octubre 2014 al 05 de enero 2015. Se observa un incremento en el promedio de la sismicidad.

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteInstituto
Geofísico del PerúInvestigación en
Vulcanología

Cráter Volcán Ubinas

CIENCIA PARA PROTEGERNOS,
CIENCIA PARA AVANZAR.

Actividad fumarólica.-

Frecuencia: Se presentó nubosidad en varios días de la semana; sin embargo, se logró distinguir que la emisión de fumarolas de vapor de agua ha sido constante en esta última semana, formando columnas de vapor de agua de densidad media a alta. La expulsión de gases magmáticos fue esporádica.

Coloración: Como en el anterior periodo, la coloración de los gases expulsados fue principalmente blanquecina (vapor de agua). La emisión de gases azulinos (gases magmáticos) fue observada al nivel del cráter.

Altura: En el anterior reporte emitido el 30 de diciembre de 2014, la altura de las emisiones fumarólicas ascendió hasta los 1.800 metros sobre la base del cráter. Para esta última semana, estas columnas alcanzaron una elevación máxima de 1.000 metros, observándose una clara disminución. En general, las emisiones fumarólicas oscilaron entre los 500 y 1.000 metros.



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 SO₂ 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 SO₂ en diversas zonas del planeta y, en particular, monitorea la zona sur del Perú donde hay una cadena de volcanes activos.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú

Investigación en
Vulcanología

Cráter Volcán Ubinas



CIENCIA PARA PROTEGERNOS,
CIENCIA PARA AVANZAR.

La Figura 7 muestra la densidad de SO_2 para la zona del volcán Sabancaya. No se observa gran incremento de valores, aunque el día 31 de Diciembre se ha medido un valor que alcanza los 18.5 DU.

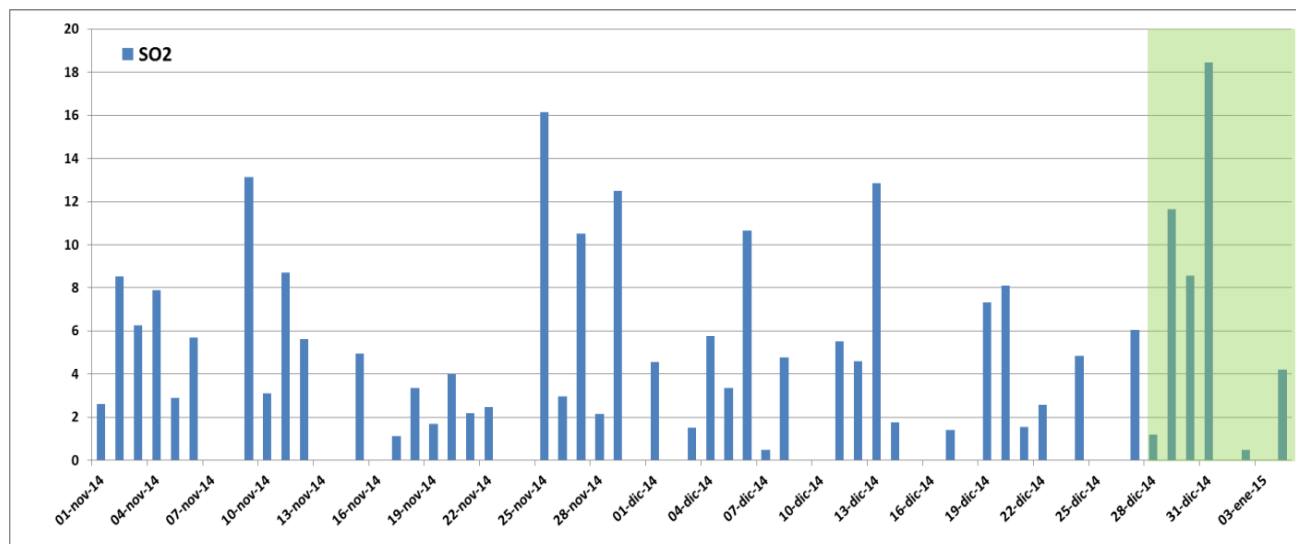


Figura 7.- Valores estimados de densidad del gas SO_2 para el volcán Sabancaya, registrado por el sistema OMI. (DU= unidades Dobson).

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 anomalías térmicas asociadas a la actividad del volcán Sabancaya.

INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú

Investigación en
Vulcanología

Cráter Volcán Ubinas



CIENCIA PARA PROTEGERNOS,
CIENCIA PARA AVANZAR.

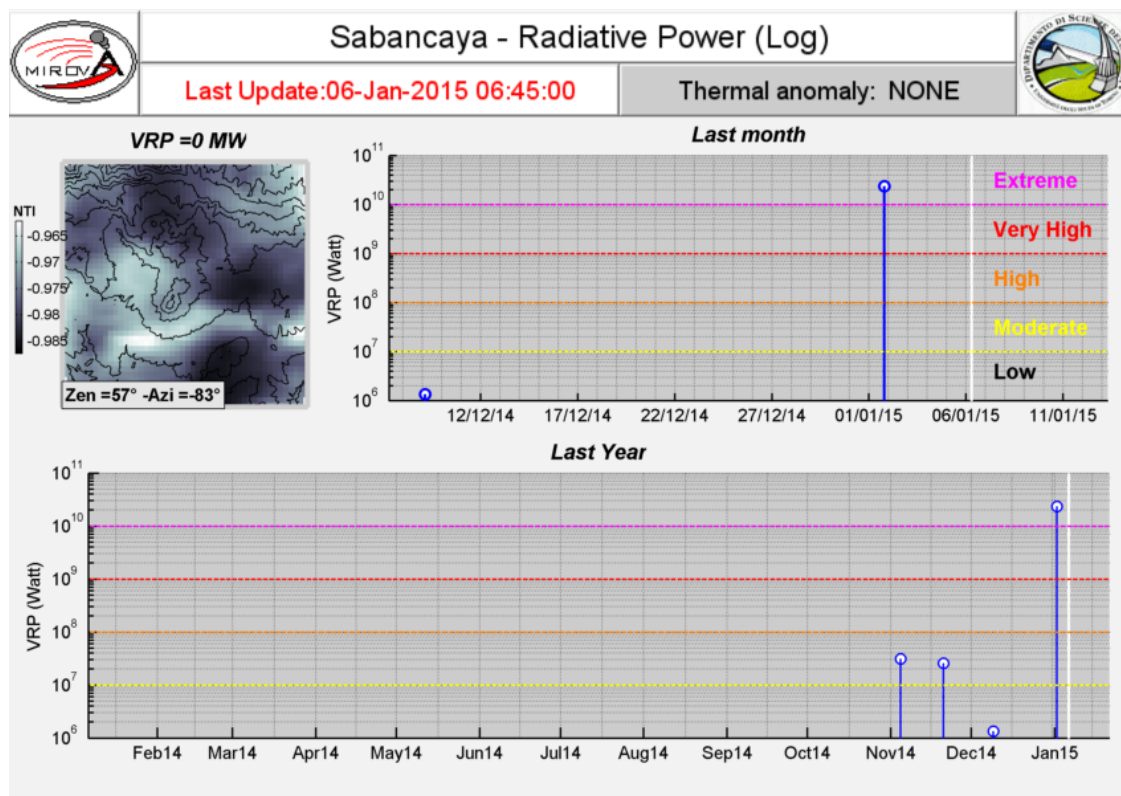
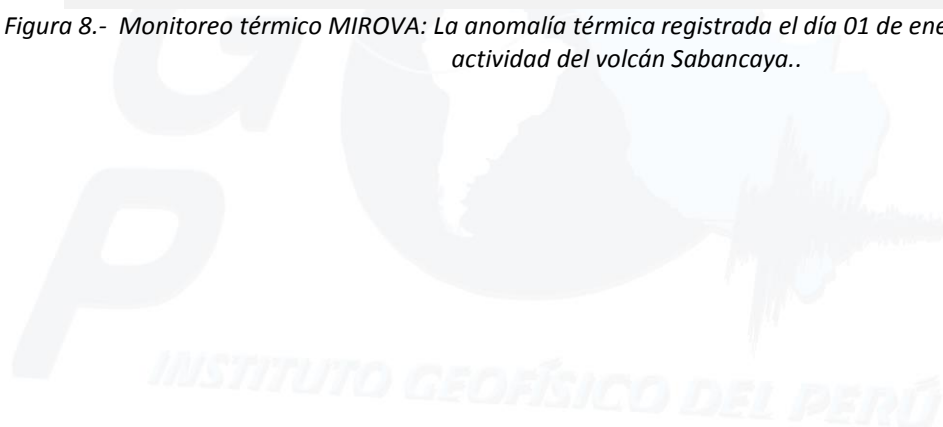


Figura 8.- Monitoreo térmico MIROVA: La anomalía térmica registrada el día 01 de enero 2015 no corresponde a la actividad del volcán Sabancaya..





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú

Investigación en
Vulcanología

Cráter Volcán Ubinas



CIENCIA PARA PROTEGERNOS,
CIENCIA PARA AVANZAR.

Conclusiones

- La actividad sismovolcánica 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, se han incrementado, registrándose un promedio de 5 Híbridos en esta última semana. Por otro lado, la energía no ha sufrido variación importante.
- La sismicidad LP (asociada a paso de fluidos), en este periodo, presentó un incremento notorio, alcanzando un promedio de 67 LP/día; sin embargo, en los últimos días muestra disminución gradual.
- Así como en los últimos quince días, los eventos de tipo Tremor continuaron registrándose en esta última semana. En este periodo, estos disminuyeron en número; sin embargo la energía se incrementó. Un evento Tremor importante se registró el día 31 de diciembre (amplitud de 13658 cuentas) a las 19:37 horas UTC, con una energía de 84 MJ y duración de 44 segundos.
- La sismicidad de tipo VT (asociada a fractura de rocas), en este periodo, ha continuado experimentando un incremento, registrándose un promedio de 92 VT/día. Los eventos VT localizados formaron un foco al NNE a 13 Km del cráter del volcán y con profundidades que varían entre 7-11 Km; por otro lado se registró 3 eventos de magnitudes 2.8 ML, que se ubicaron dentro del foco sísmico.
- La nubosidad en la zona del volcán Sabancaya se acentuó en esta última semana; sin embargo, se pudo distinguir que las emisiones fumarólicas en este periodo fueron constantes e intermitentes, emitiendo principalmente vapor de agua. La altura máxima alcanzada fue de 1000 metros sobre el nivel del cráter, menor a la semana anterior (1800 metros).

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.