

OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DEL SUR (OVS)
INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ (IGP)
Reporte N°04-2015
Actividad del volcán Sabancaya
Fecha: 27 Enero 2015

Resumen actualizado de la principal actividad observada del 20 al 26 de Enero 2014

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).

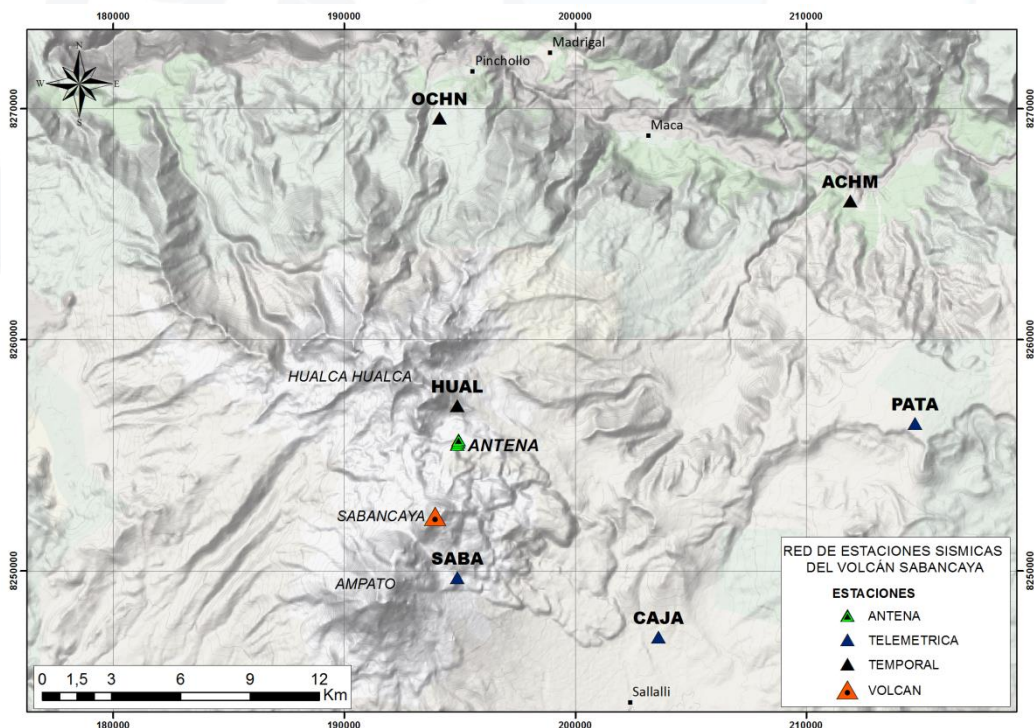


Figura 1.- Red de estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Sabancaya (triángulos azules). Adicionalmente, se ha instalado 3 estaciones temporales (triángulos negros) en la zona muy próxima al cráter, así como una antena sísmica. Además de estas estaciones, el IGP dispone de 12 estaciones sísmicas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

Cráter Volcán Sabancaya

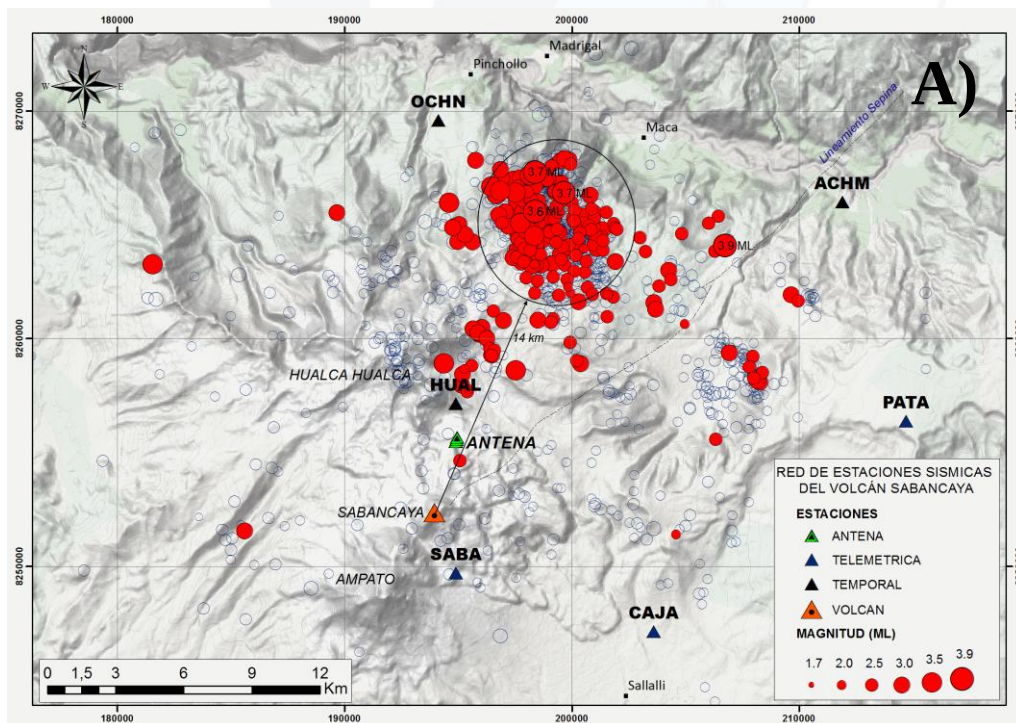
MSc. Nino Puma

Actividad sísmica.-

Importante: El Observatorio Vulcanológico del Sur (OVS) 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 OVS 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.

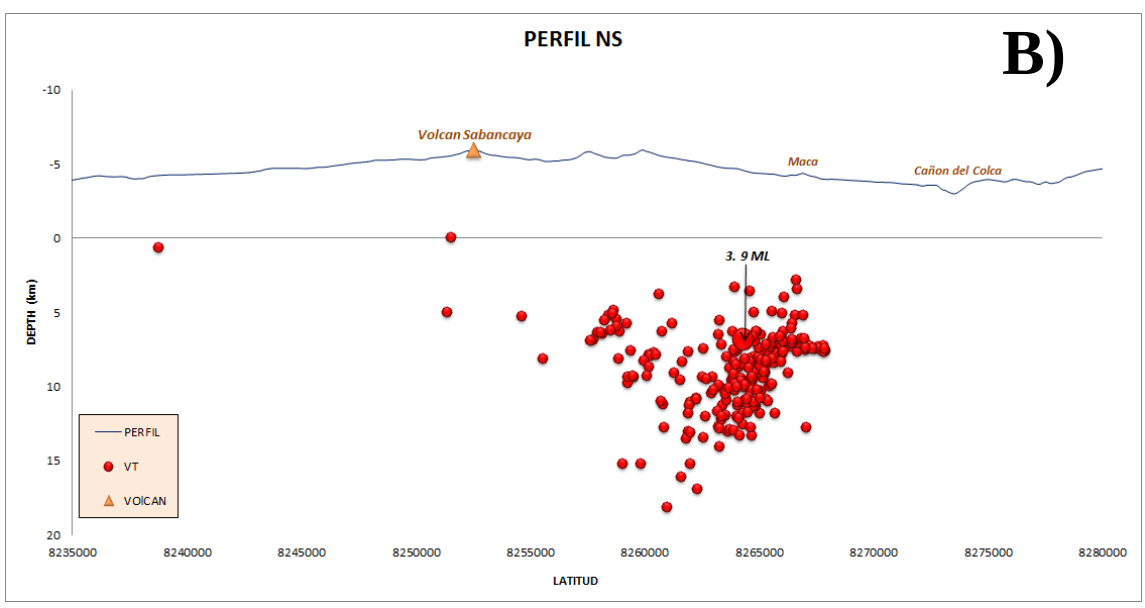
- La sismicidad en este periodo, ha continuado similar a las tres últimas semanas con la alta incidencia de la sismicidad VT, asociado a fracturas de roca (ver reportes N° 1, 2 y 3). La localización de la mayoría de los eventos VTs siguen estando en el sector norte del volcán; formando principalmente un solo foco sísmico ubicado a 14 Km del cráter en dirección NNE; varios de estos sismos fueron sentidos por los pobladores de la localidad de Pinchollo, Maca y Achoma con intensidades II de Mercalli (Figura 2A).
- En este periodo se han localizado 236 VTs con magnitudes entre 1.7 y 3.9 ML y profundidades entre 5 y 15 km (ver figura 2B). Entre estos eventos se presentaron tres sismos dentro del foco sísmico ya descrito, con magnitudes que alcanzaron 3.6 y 3.7 ML (ver figura 2A), y un sismo de mayor magnitud (3.9 ML, 00:31 UTC, 20.01.2015) que fue localizado a 4 Km al SO del centro poblado de Achoma (Figura 2A).





MSc. Nino Puma

Cráter Volcán Sabancaya



B)

Figura 2. – Sismos de tipo fractura ó VT (símbolos rojos) registrada entre el 20 de enero al 26 de enero 2015. En este periodo la sismicidad continúa siendo localizada a 14 Km al NNE del cráter del volcán Sabancaya. A) Vista de la sismicidad en planta, donde los círculos sin relleno representan a los sismos ocurridos entre el 01 Noviembre de 2014 al 19 de enero de 2015; B) Vista según perfil Norte – Sur.

- El número de sismos VT (asociados a fractura de rocas) ha continuado manteniéndose similar a los dos periodos anteriores, registrándose un promedio de 122 VT/día. Esta cifra por tercera semana consecutiva, continua siendo elevada en comparación del promedio de los meses anteriores. Los VTs presentan, además, un pico de 166 VT registrados el 20 de enero 2015. No obstante, en los últimos 3 días esta sismicidad muestra una tendencia a disminuir. (ver figura 3C).
- En este periodo, la magnitud de los sismos VT ha seguido su tendencia al alza, tal como fue señalado en el reporte anterior (Reporte N°03-2015), alcanzando una magnitud de 3.9 ML el 20 a las 00:31 horas UTC. Posteriormente, en los últimos seis días, la magnitud de los eventos VT han disminuido sostenidamente. (ver figura 5).
- Los eventos LP (asociados a paso de fluidos) han disminuido ligeramente, pasando de 57 LP/día a 41 LP/día en promedio. El 25 de enero, la energía y el número de eventos muestran un pico de 23 MJ y 66 LP respectivamente (ver figura 3A). Por otra parte, el día 23 de enero se registró 3 eventos Tornillos.
- Los eventos tipo Tremor, se han incrementado, tanto en número como en energía en los últimos tres días de este periodo, logrando registrar hasta 9 eventos y 135 MJ de energía el 25 de enero. Uno de los eventos Tremor más importantes de las ultimas 3 semanas fue registrado el 25 de enero a 15:53 hora UTC, con amplitud 14416 cuentas y 122 MJ de energía (ver figura 3D y figura 4)

Cráter Volcán Sabancaya

MSc. Nino Puma

- El número de eventos de tipo Híbrido (asociados a ascenso de material magmático) se ha mantenido similar al periodo anterior, registrándose 2 Híbridos/día en promedio. Sin embargo, en los últimos tres días se observó un fuerte incremento, alcanzando un pico de 8 Híbridos y 28 MJ de energía el 25 de enero (ver figura 3B).

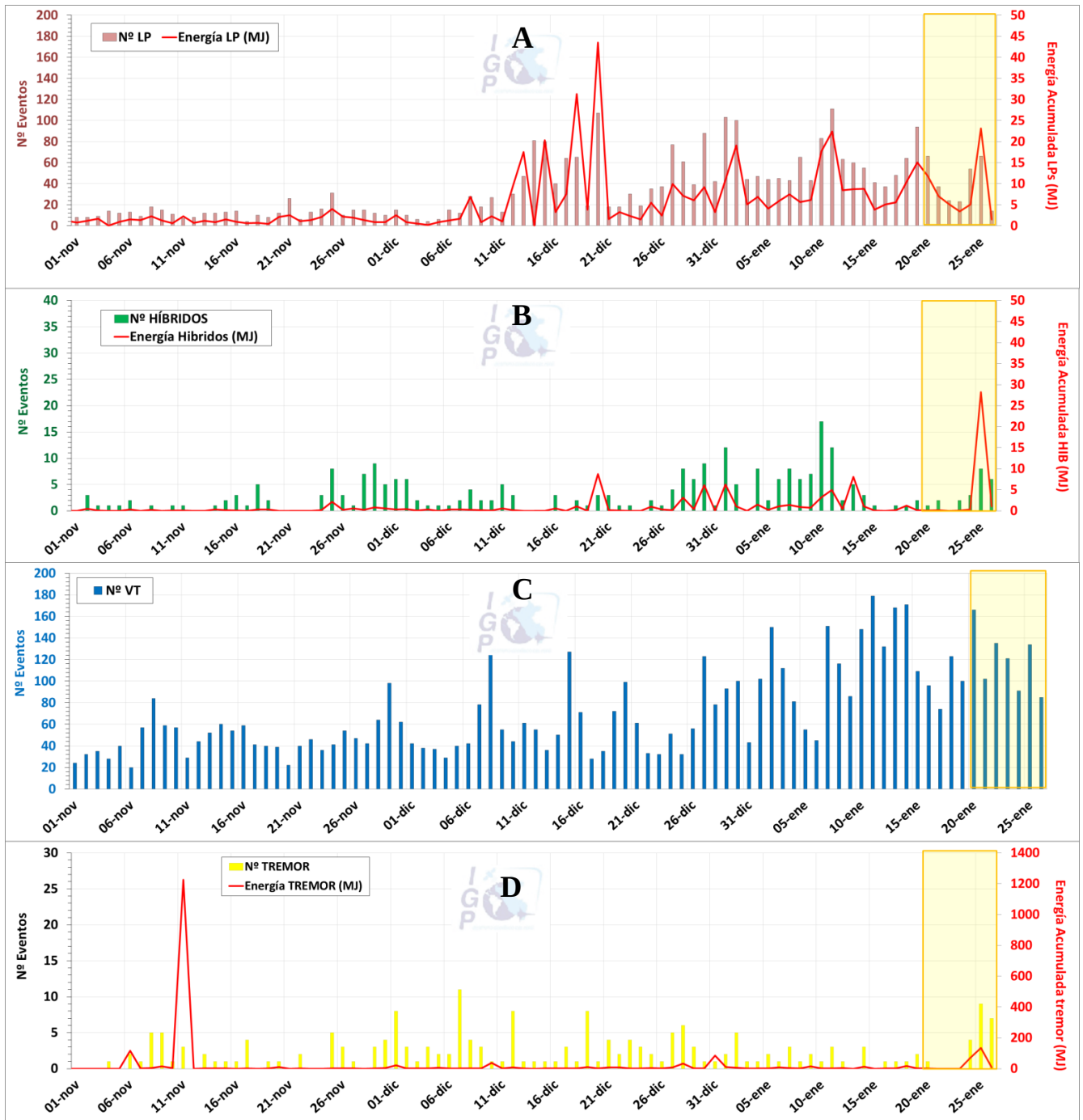


Figura 3.- Resumen estadístico de la actividad sismovolcánica registrada del 01 de noviembre 2014 al 26 de enero 2015. A) Eventos LPs, B) Eventos Híbridos y C) Eventos VTs. Se remarca en sombra amarilla el periodo de análisis actual, se puede observar la disminución de los LP; mientras que los VTs no han sufrido variación; por su parte los eventos Tremores se han incrementado notablemente.

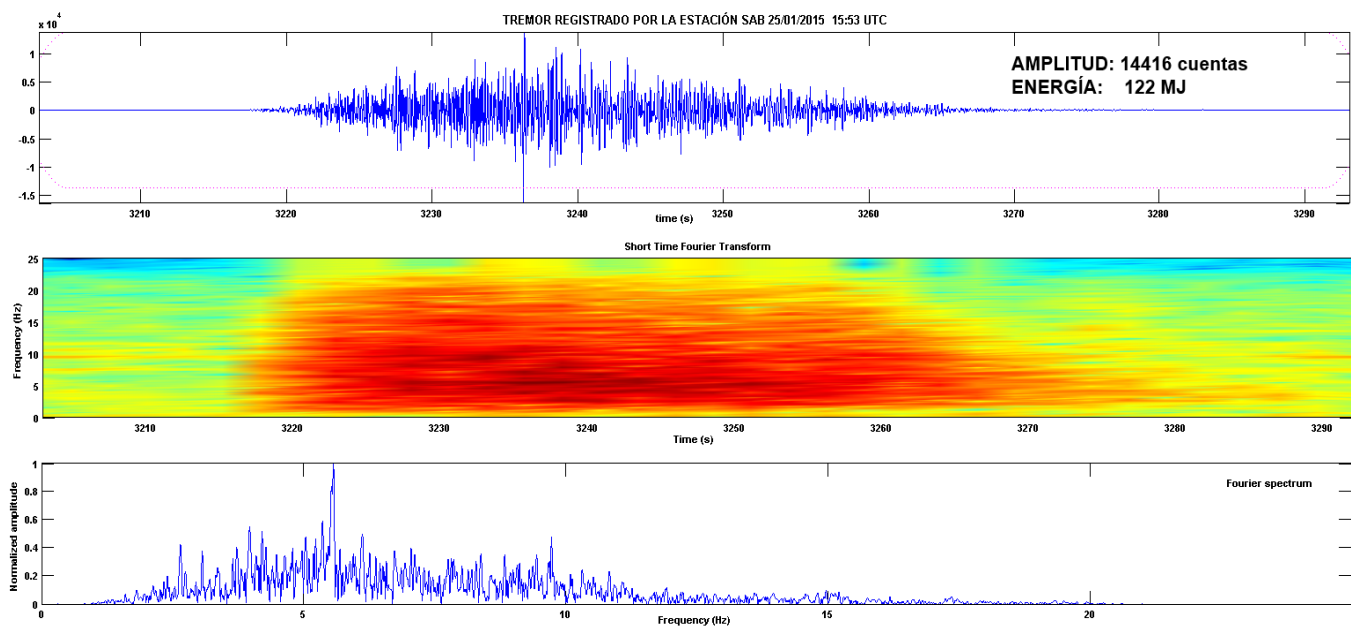


Figura 4. – Forma de onda, espectrograma y espectro del Tremor importante registrado por la estación SABANCAYA el 25 de enero a 15:53 hora UTC, con amplitud de 14416 cuentas y energía de 122 MJ.

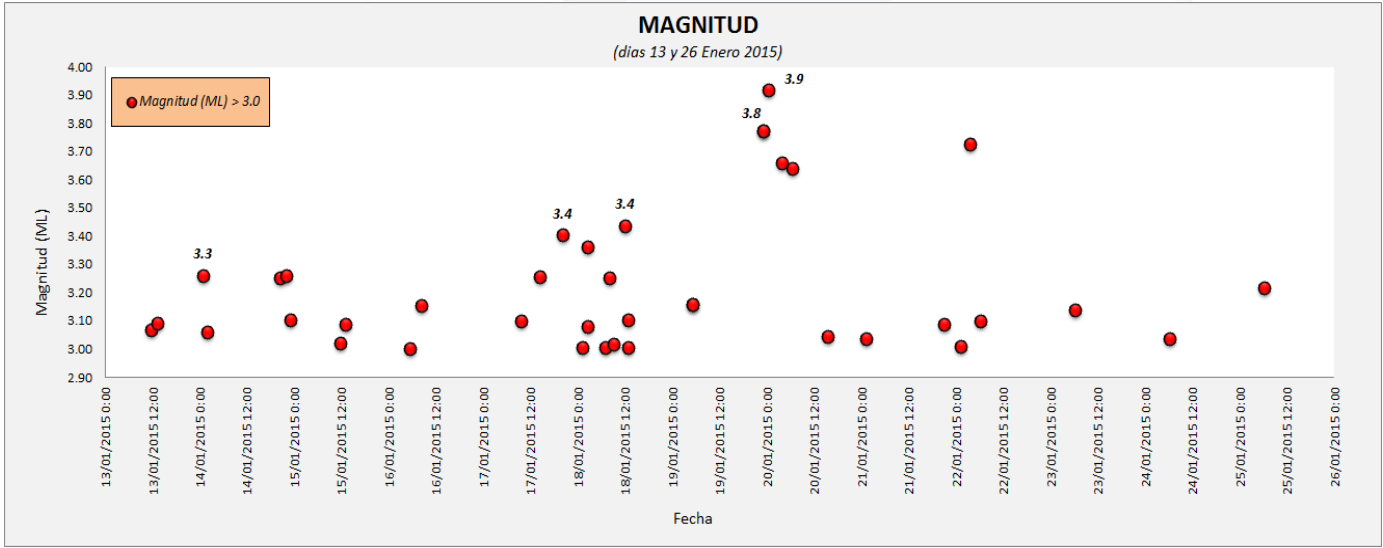


Figura 5. Magnitud de sismos VTs mayores a 3.0 ML, ocurridos en la zona del Volcán Sabancaya entre los días 13-26 de enero 2015. Se observa un crecimiento sostenido de la magnitud hasta el 20 de enero, y una disminución posterior.



Actividad fumarólica.-

Frecuencia: La mayor parte de los días en la zona del volcán se encontró cubierta de nubosidad; sin embargo, se pudo distinguir, que las fumarolas expulsadas por el volcán Sabancaya en esta última semana fueron emitidas esporádicamente. Hubo algunos días, por ejemplo el 24 de enero, que los gases de vapor de agua fueron expulsados de forma constante. Es preciso señalar que la densidad de estas emisiones fue de media a alta.

Coloración: Mayoritariamente los gases expulsados fueron de coloración blanquecina (vapor de agua), los cuales formaron las principales columnas fumarólicas. La emisión de gases de coloración azulina (gases magmáticos) fue intermitente.

Altura: Se ha apreciado en esta última semana una disminución de la altura de las fumarolas del Sabancaya con relación al anterior periodo. En esta etapa de análisis, las emisiones de vapor de agua y gases se elevaron hasta un máximo de 600 metros sobre la base del cráter. Los gases azulinos fueron apreciados solo a nivel del cráter.



Figura 6 – Fotografía (24.01.2015) representativa de las emisiones fumarólicas del volcán Sabancaya en este periodo.



Cráter Volcán Sabancaya

MSc. Nino Puma

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.

La Figura 7 muestra la densidad de SO₂ para la zona del volcán Sabancaya. No se observa anomalías importantes para este periodo; no obstante se distingue un ligero incremento, los días 21 y 22 de enero.

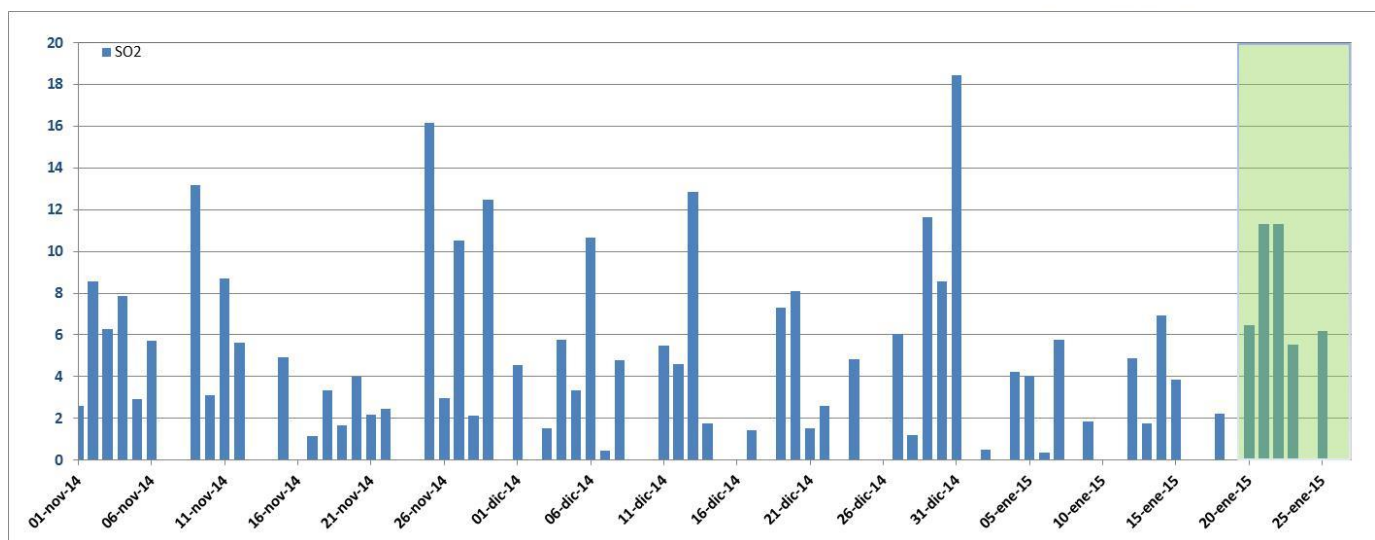


Figura 7.- Valores estimados de densidad del gas SO₂ para el volcán Sabancaya, registrado por el sistema OMI. (DU= unidades Dobson).

Detección de Anomalías térmicas por satélite.-

El monitoreo de anomalías térmicas del volcán Sabancaya es realizado por el sistema MIROVA (<http://www.mirovaweb.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.

Cráter Volcán Sabancaya

MSc. Nino Puma

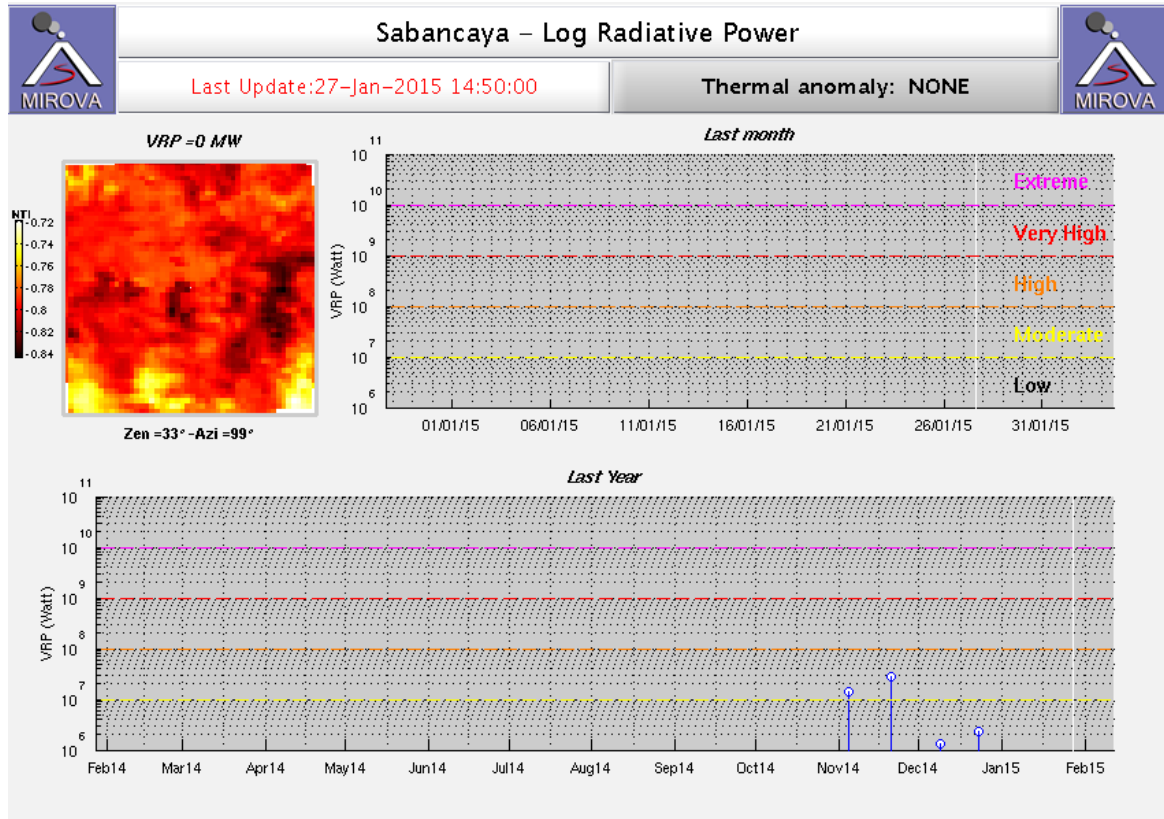


Figura 8.- Monitoreo térmico MIROVA: No detecta ninguna anomalía para este periodo.

Conclusiones

- La actividad sismovolcánica del volcán Sabancaya está siendo monitoreada por el OVS-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.
- En este periodo, la sismicidad de tipo VT (asociada a fractura de rocas) ha continuado manteniéndose similar a las dos anteriores semanas, registrándose 122 VT/día en promedio. Los eventos VTs se localizaron en un solo foco sísmico (persistente desde inicios de Enero) y está situado a 14 Km al NNE del cráter. Varios eventos de magnitudes 3.6 a 3.9 ML fueron percibidos por los pobladores de Maca, Pinchollo y Achoma con intensidad II en la escala de Mercalli. En los últimos tres días se observa una tendencia a la disminución de este tipo de sismicidad.
- Los eventos sísmicos de tipo Híbrido, que denotan la presencia de material magmático en ascenso, han presentado un incremento notorio en los últimos tres días.

Cráter Volcán Sabancaya

MSc. Nino Puma

- La sismicidad LP, que denota el paso de fluidos ha disminuido ligeramente, registrándose un promedio de 41 LP/día. Por otro lado, se han registrado 3 eventos tornillos, los cuales denotan cierta presurización del sistema.
- Los eventos Tremor se han incrementado, tanto en número como en energía, en los últimos tres días de este periodo. El 25 de enero a las 15:53 UTC ocurrió un fuerte tremor que alcanzo 122 MJ de energía.
- Las emisiones fumarólicas del volcán Sabancaya en este periodo fueron intermitentes, compuestos en su mayoría por vapor de agua. La altura de las emisiones han disminuido en comparación al periodo anterior, alcanzando 600 metros sobre el nivel del cráter.
- En este periodo las imágenes satelitales no han detectado anomalías térmicas y de SO₂ importantes.

PREVISIONES

[Atención:

**Aunque se basan esencialmente en datos cuantitativos, de tipo sísmico, térmico (por satélite), de medida de densidad de gases magmáticos (por satélite), y observaciones in-situ, las previsiones que se dan a continuación son esencialmente de orden cualitativo, es decir que son estimaciones de lo que ocurrirá en los siguientes días.*

**Aunque no es común que así suceda, el desarrollo de un proceso eruptivo puede variar rápidamente, en horas o días. Los especialistas del OVS harán, en tal caso, lo mejor posible para informarlo oportunamente]*

- Todo lo anterior indica que el sistema hidrotermal continúa siendo perturbado por la acción de una intrusión magmática, generando además sismos localizados al sur de Pinchollo, Maca y Achoma. Esta intrusión se ha manifestado en los últimos tres días con un incremento de los sismos Híbridos y Tremores a nivel del cráter, así como presencia de LPs.
- En los siguientes días puede continuar la mayor actividad a nivel del cráter, observada en los últimos tres días; no se espera, sin embargo, explosiones violentas a menos que ocurra un cambio dramático en la sismicidad.
- Es muy probable que la sismicidad VT que en las últimas semanas ha estado siendo percibido por la población de Maca y Pinchollo, disminuya paulatinamente.

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.