



OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DEL SUR (OVS)

INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ (IGP)

Reporte N°13-2015

Actividad del volcán Sabancaya

Fecha: 31 Marzo 2015

Resumen actualizado de la principal actividad observada del 24 de marzo al 30 de marzo

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).

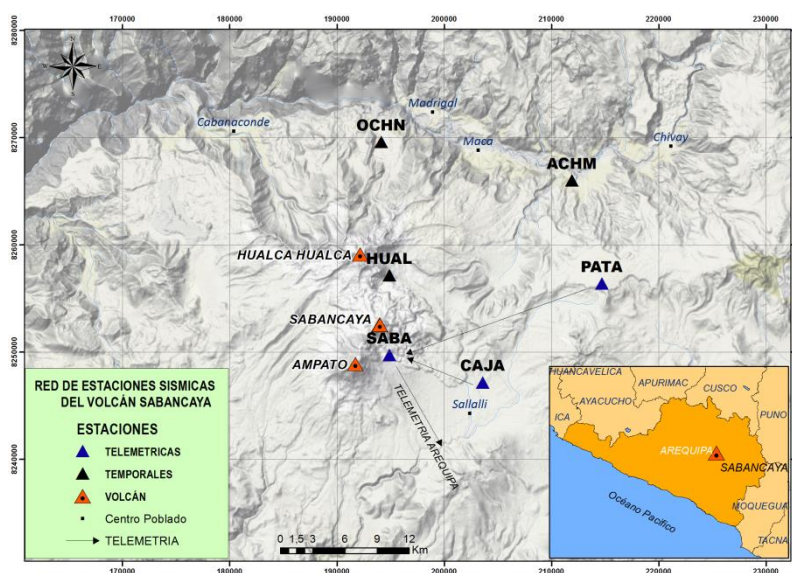


Figura 1.- Red de estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Sabancaya (triángulos azules). Adicionalmente, se ha instalado 3 estaciones temporales (triángulos negros) en la zona muy próxima al cráter. Además de estas estaciones, el IGP dispone de 12 estaciones sísmicas en tiempo real en la región.





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. Por tanto, **el IGP dispone de 18 estaciones sísmicas para el monitoreo y vigilancia del volcán Sabancaya**. La figura 1 muestra la localización de las estaciones situadas a inmediaciones del volcán.

- La sismicidad tipo VT o Volcano-Tectónico (que denotan fractura de rocas) durante este periodo, se distribuyó de manera dispersa en la zona Norte y Este del volcán, similar al periodo anterior (Ver Reporte N°12-2015); no obstante, se puede distinguir una ligera agrupación al NNE a 15 km del cráter del Sabancaya, al sur de los pueblos de Pinchollo y Maca; donde los sismos localizados vienen permaneciendo desde inicios del 2015, pero disminuyendo en número. Por otro lado, se registró un VT a 2 km al SE del pueblo de Cabanaconde, el 30 marzo a las 04:28 UTC con magnitud de 3.6 ML y una profundidad de 6 Km, siendo este evento, el más fuerte registrado durante este periodo. La sismicidad VT localizada, ha continuado disminuyendo en este periodo localizándose tan solo 73 VTs con magnitudes entre 2.0 – 3.6 ML. (ver figura 2).

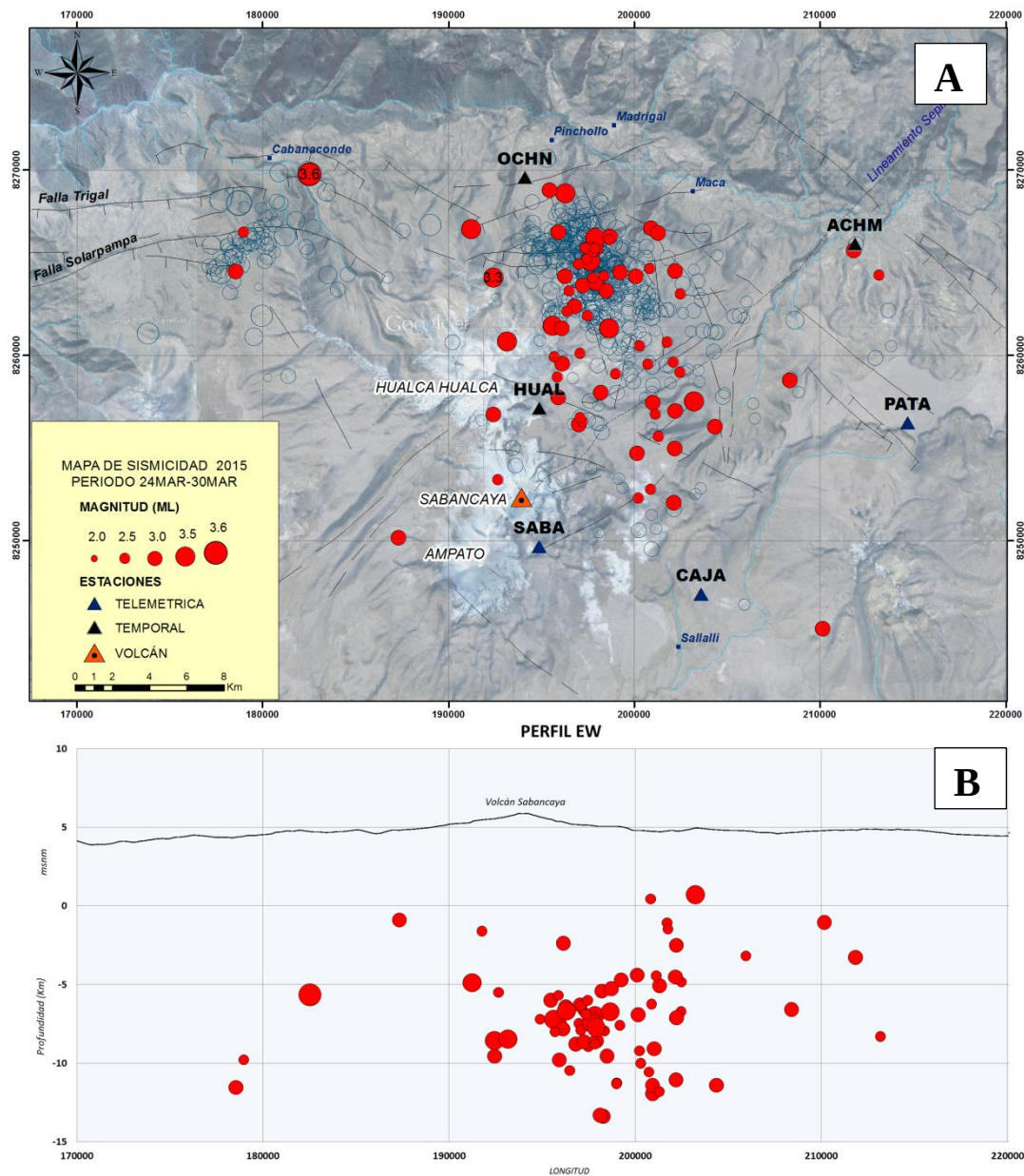


Figura 2- Sismos de tipo fractura o VT (símbolos rojos) registrados entre el 24 y 30 de marzo 2015. En este periodo la sismicidad se distribuyó de manera dispersa, con un ligero agrupamiento al NNE a 15 km del cráter. A) Los círculos sin relleno representan a los sismos ocurridos en las 3 semanas anteriores (03 al 23 marzo 2015). B) Perfil sísmico E-O, donde se observa que la sismicidad se encuentra entre 05 y 14 km de profundidad.

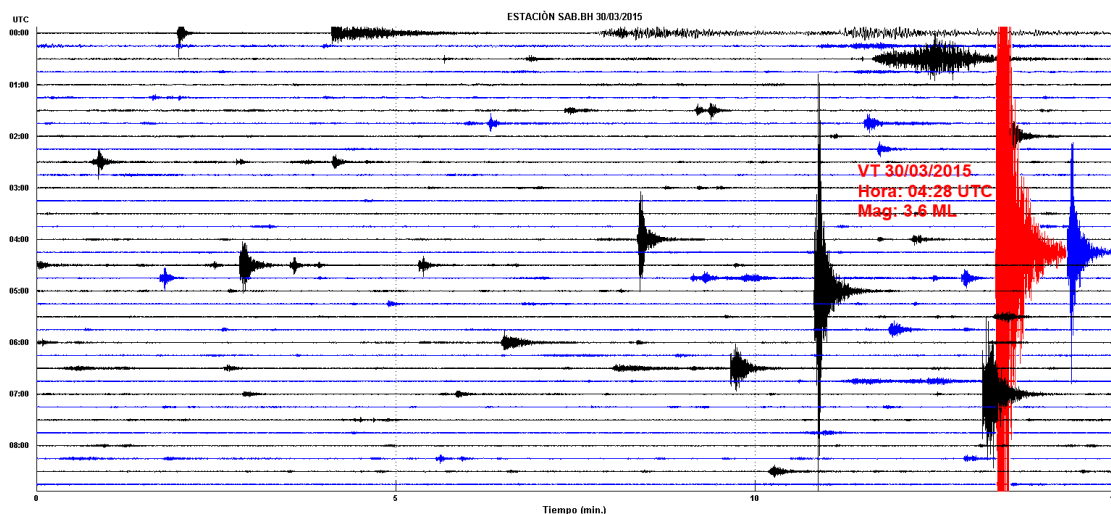


Figura 3.- Sismograma de la estación SABA del 30 de marzo, donde se registró el evento VT más importante de 3.6 ML a horas 04:28 UTC, localizado muy cercano al pueblo de Cabanaconde.

- El número de sismos VT (asociados a fractura de rocas) en este periodo, se ha mantenido con un promedio de 55 VT/día, similar al registrado la semana anterior. Por otro lado, se observa un pico de 87 VTs registrado el día 27 de marzo; además, se puede notar un ligero incremento de los eventos VTs en los últimos 3 días de este periodo. (ver figura 4C).
- En este periodo, la magnitud máxima de los sismos VTs localizado se ha incrementado en comparación al periodo anterior; llegándose a registrar un evento de 3.6 ML el 30 de marzo, localizado a 2 km al SE de pueblo de Cabanaconde (ver figura 5).
- El número de eventos LP (asociados a paso de fluidos) han disminuido, pasando de 116 LPs/día registrado en el periodo anterior a 82 LPs/día registrada en esta semana de análisis y también han disminuido en energía. Se puede observar un pico de 157 eventos LPs registrado el 27 de marzo. Por otro lado, los últimos tres días de este periodo, se muestra constante con un promedio de 47 LPs/día (ver figura 4A). Con respecto a los eventos Tornillos (asociados a presión de fluidos en cavidades) no se registró ningún evento en este periodo (ver figura 4E).
- La sismicidad tipo Tremor en este periodo, se ha incrementado ligeramente en número, alcanzando un promedio de 4 Tremor/día, rango superior al periodo anterior. Se puede observar un pico de 12 Tremores el 25 de marzo; sin embargo, la energía de los Tremores registrados se ha mantenido en niveles muy bajos. (ver figura 4D).

- El número de eventos de tipo Híbrido (asociados a ascenso de material magmático) se ha mantenido constante, registrándose 3 Híbridos/día, rango similar al periodo anterior. Se registró un pico de 11 Híbridos el 27 de marzo, mientras que la energía no muestra ninguna alza importante. Por otro lado, los últimos dos días no se registró ningún evento Híbrido. (ver figura 4B).

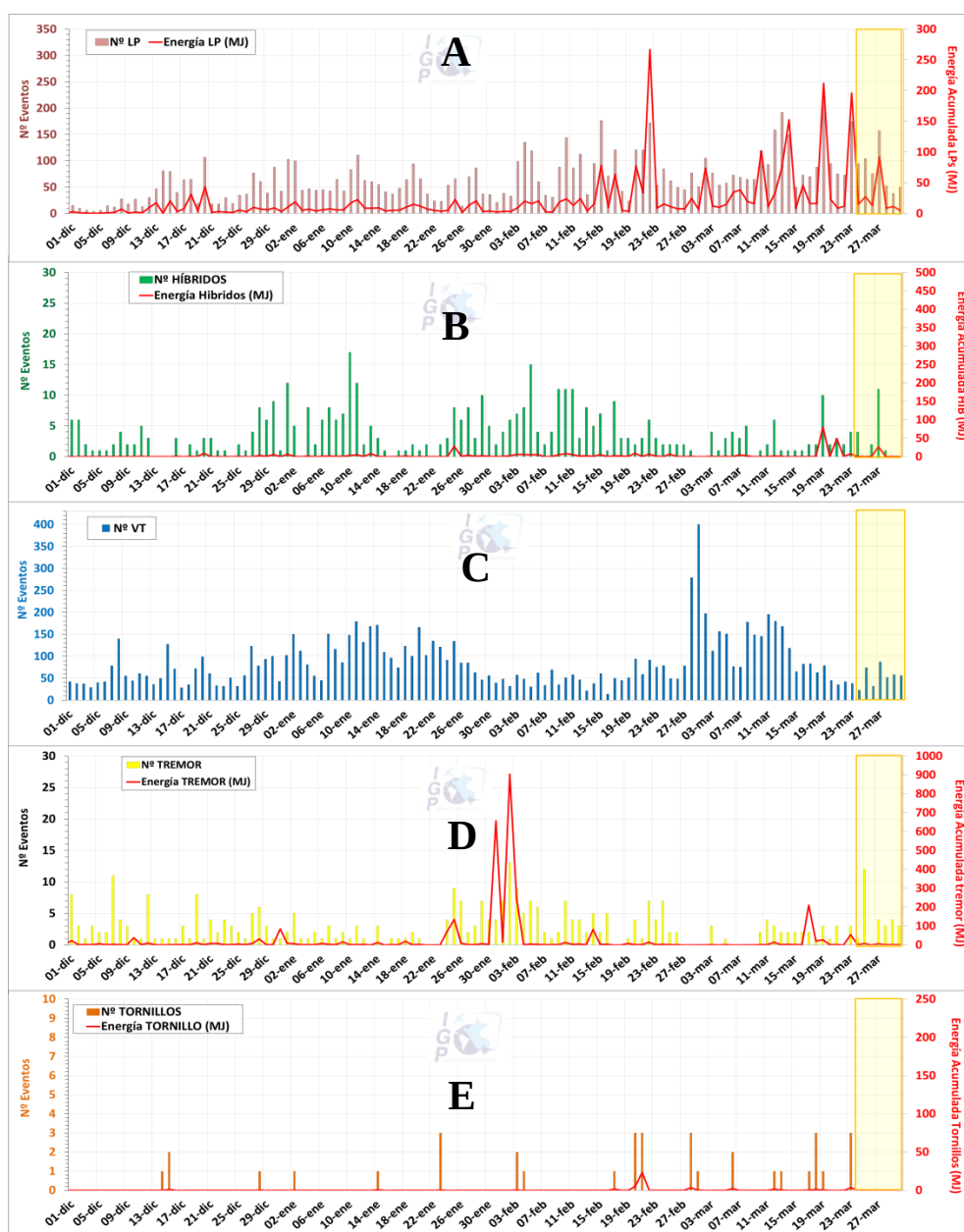


Figura 4.- Estadística de la actividad sismovolcánica registrada del 01 de diciembre 2014 al 30 de marzo 2015. A) Eventos LPs, B) Eventos Híbridos, C) Eventos VTs, D) Eventos Tremor y E) Eventos Tornillos. Se remarca en sombra amarilla el periodo de análisis actual; Los eventos LPs disminuyeron, mientras que los eventos VTs e Híbridos se mantuvieron constantes, y los eventos Tremores se incrementaron ligeramente; por su parte; los eventos Tornillos se ausentaron en este periodo.

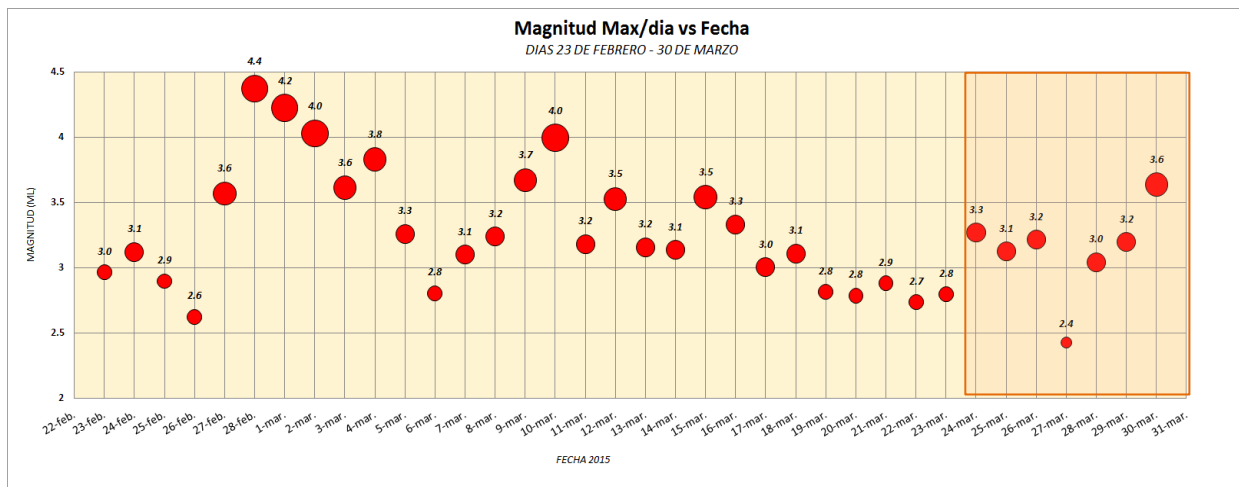


Figura 5. Magnitud de los sismos VTs localizados, ocurridos en la zona del Volcán Sabancaya entre los días 23 de febrero al 30 de marzo 2015. En este periodo (área sombreada) la magnitud de los sismos se ha incrementado. El sismo más fuerte se registró al SE del pueblo de Cabanaconde (3.6 ML, 30/03/15 hora 04:28 UTC).

Actividad fumarólica.-

Frecuencia: La nubosidad presente en la zona del volcán Sabancaya ha disminuido ligeramente en esta última semana, razón por la cual se ha observado de forma más clara la emisión de fumarolas. Estas, en este periodo, han sido constantes a lo largo de los días de estudio de este reporte, con una densidad entre media y baja.

Coloración: La coloración de las fumarolas ha sido blanquecina en su mayoría, las cuales corresponden a vapor de agua. Sin embargo, el día 30 de marzo se ha apreciado la expulsión de gases azulinos (relacionados a gases magmáticos), lo cual ha coincidido con las fumarolas de mayor altura durante este periodo.

Altura: Con relación a lo observado en el periodo anterior, se ha distinguido un ligero aumento en cuanto a la altura alcanzada por las fumarolas emitidas por el volcán Sabancaya. Estas se elevaron a un máximo de 900 metros sobre la base del cráter.



Figura 6 – Fotografía (25.03.2015) representativa de las emisiones fumarólicas del volcán Sabancaya en 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.

La Figura 7 muestra la densidad de SO₂ para la zona del volcán Sabancaya. No se observa ninguna anomalía importante para este periodo.

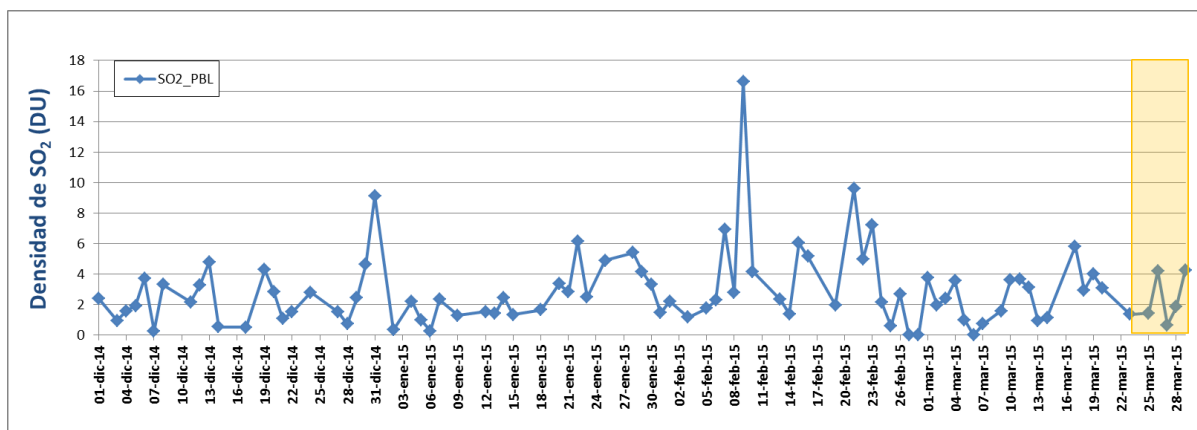


Figura 7.- Valores estimados de densidad del gas SO₂ para el volcán Sabancaya, registrado por el sistema OMI. (DU= unidades Dobson).



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.

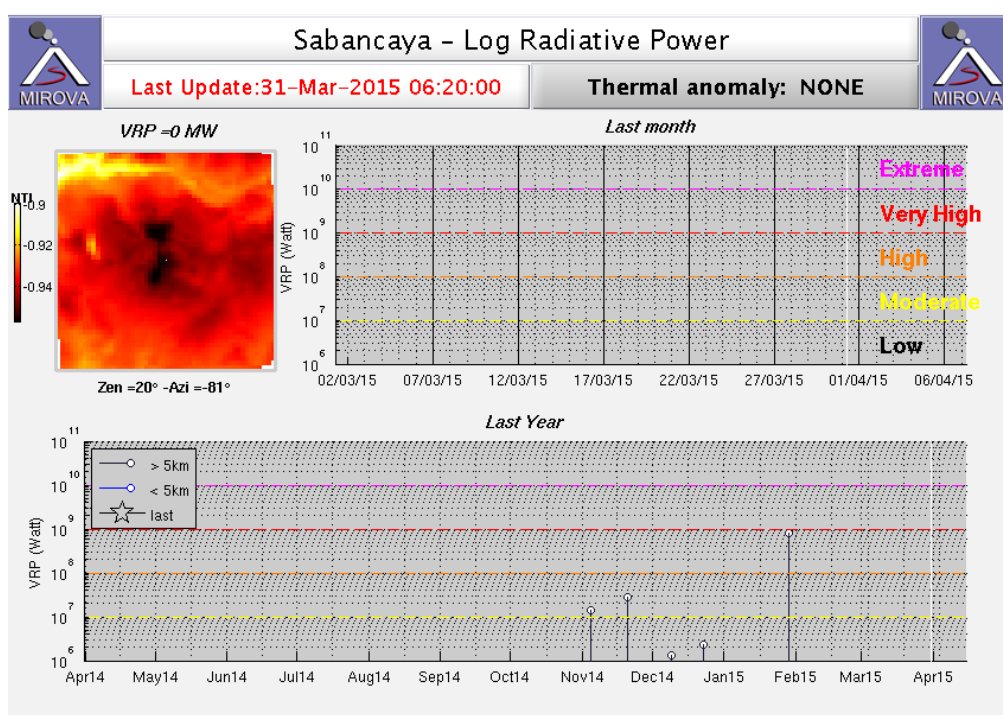


Figura 8.- Monitoreo térmico MIROVA: No detecta ninguna anomalía para este periodo.



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.
- En este periodo, la sismicidad de tipo VT (asociada a fractura de rocas), se ha mantenido constante, registrándose 55 VTs/día similar al periodo anterior. La sismicidad VT se distribuyó de manera dispersa en la zona Norte y Este del volcán; no obstante, se distingue un ligero agrupamiento al NNE a 15 km del cráter del volcán, localizados al Sur de Pinchollo y Maca. Además, a 2 km al SE de Cabanaconde se registró uno de los eventos más fuertes el 30 de marzo a las 04:28 UTC con magnitud de 3.6 ML y una profundidad de 6 Km.
- Los eventos de tipo Híbrido, que denotan ascenso de material magmático, se ha mantenido similar al periodo anterior, registrándose 4 Híbridos/día. Por otro lado, Se observa un pico de 11 Híbridos el 27 de marzo; mientras que los últimos dos días de este periodo no se registró ningún evento. Por otra parte, los eventos Tornillos (asociado a presión de fluidos en cavidades) no se hicieron presente en este periodo.
- La sismicidad LP, que denota el paso de fluidos, en este periodo ha disminuido, registrándose un promedio de 82 LP/día; se observa 1 pico máximo de 27 LPs registrado el día 27 de marzo.
- Los eventos tipo Tremor se han incrementado ligeramente, registrándose un promedio de 4 Tremores/día; sin embargo la energía se ha mantenido en un nivel muy bajo.
- En este periodo la nubosidad ha disminuido en relación al reporte anterior, en los alrededores del volcán Sabancaya. Se observó que las emisiones de fumarolas fueron constantes. Las alturas de las emisiones se incrementaron con respecto al periodo anterior; alcanzado 900 metros sobre el nivel del cráter.



- En este periodo el sistema de monitoreo térmico satelital MIROVA no ha detectado ninguna anomalía térmica importante; por su parte, el sistema OMI tampoco detecto anomalías de SO2 para este periodo.

PRONOSTICO

[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, el pronóstico 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, en este periodo, la influencia de una intrusión magmática continúa haciéndose presente, favoreciendo la sismicidad en la zona NNE a 15 km del volcán; por otro lado, se ha continuado registrando sismicidad de tipo LPs, Híbridos y Tremores a nivel del cráter del volcán, aunque con poca energía.
- Se espera que en los siguientes días la actividad LP (relacionada a la circulación de fluidos) e Híbridos persista al nivel del cráter.
- No se espera explosiones violentas a menos que ocurra un cambio drástico en la sismicidad.

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, 28p.