

OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DEL SUR (OVS)
INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERU (IGP)
Reporte N°15-2015
Actividad del volcán Sabancaya
Fecha: 14 Abril 2015

Resumen actualizado de la principal actividad observada del
07 al 13 de abril

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 3 (Siebert et al, 2010). 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).

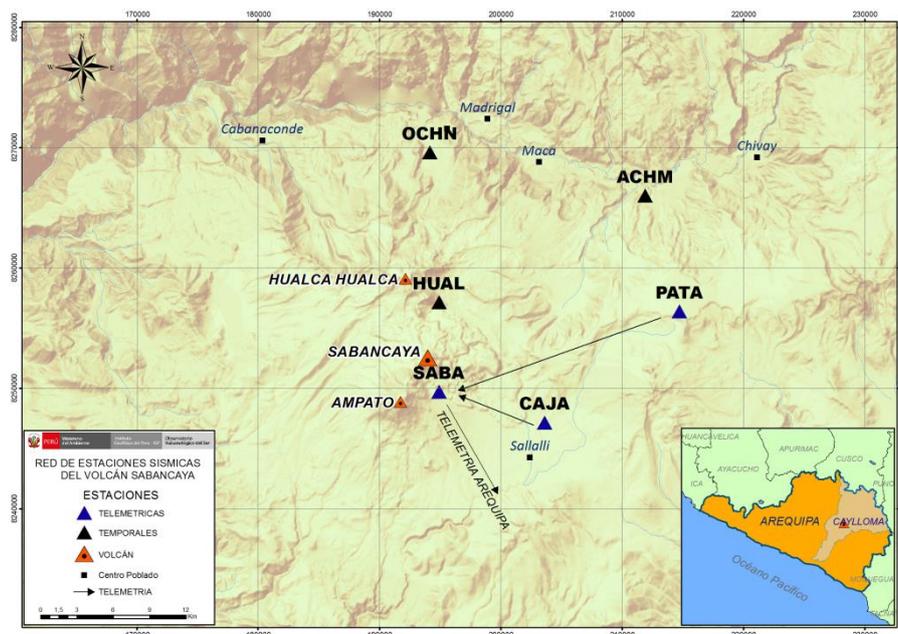


Figura 1.- Red de estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Sabancaya (triángulos azules). Adicionalmente, se ha instalado 3 estaciones temporales (triángulos negros) en la zona muy próxima al cráter. Además de estas estaciones, el IGP dispone de 12 estaciones sísmicas en tiempo real en la región.



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, preferencialmente en la zona NE; sin embargo, se puede distinguir un agrupamiento en la zona NNE a una distancia de 14 km del cráter del volcán Sabancaya, al sur de los pueblos de Pinchollo y Maca; sobre numerosas fallas activas (ver figura 2A).
- Se localizaron un total de 141 eventos VTs, con magnitudes entre 2.0 y 3.4 ML (Magnitud Local) y profundidades superficiales (3-15 km). Se registraron 5 eventos importantes con profundidades entre 7 y 10 Km, tres de ellos localizados en el agrupamiento arriba descrito (3.4 ML y dos eventos de 3.2 ML), mientras que, el cuarto evento se localizan al E a 7 Km del cráter con magnitud de 3.4 ML y finalmente, el último evento se localiza al NNE a 3 Km del cráter (ver figura 2A y B).



Cráter volcán Sabancaya

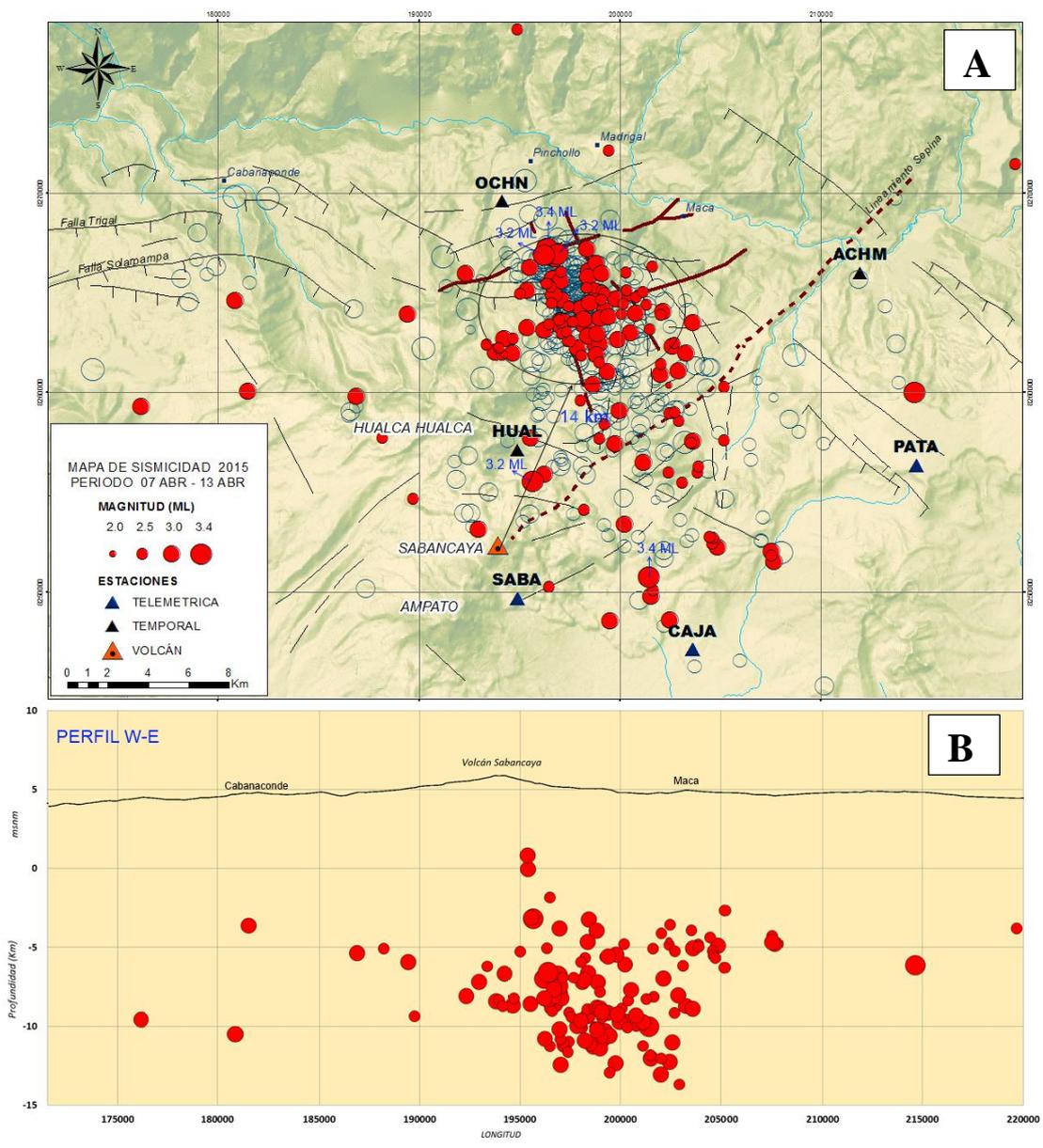


Figura 2- Sismos de tipo fractura o VT (símbolos rojos) registrados entre el 7 de marzo y 13 de abril 2015. En este periodo la sismicidad se distribuyó de manera dispersa, sin embargo se distingue un agrupamiento al NNE a 14 km del cráter. A) Los círculos sin relleno representan a los sismos ocurridos en las 3 semanas anteriores (13 de marzo al 06 Abril 2015). B) Perfil sísmico W-E, donde se observa que la sismicidad se encuentra entre 3 y 15 km de profundidad.

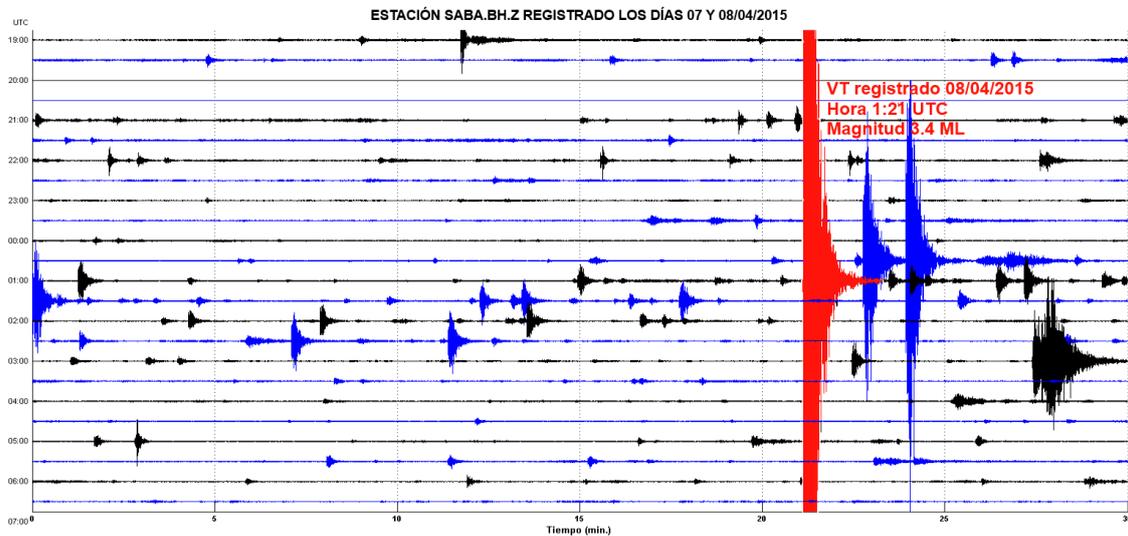


Figura 3.- Sismograma registrado por la estación SABA el 7 y 8 de abril, donde se registra el evento VT con mayor magnitud (3.4 ML) registrado el 08/04/2015 a horas 01:21 UTC.

- El número de sismos VT (asociados a fractura de rocas) en este periodo, ha continuado disminuyendo ligeramente en promedio, pasando de 51 VT/día en el periodo anterior a 48 VT/día en esta semana de análisis. Se puede distinguir un pico de 90 VT el 08 de abril, además, se observa una disminución sostenida en los últimos 05 días de este periodo (ver figura 4C).
- En este periodo, la magnitud máxima de los sismos VTs localizados han disminuido en comparación al periodo anterior; llegándose a registrar dos eventos de 3.4 ML el 08 de abril a horas 01:21 y 01:20 UTC respectivamente; el primero ubicado a 14 Km al NNE dentro del agrupamiento y el segundo al E a 7 km del cráter del Sabancaya (ver figura 5).
- El número de eventos LP (asociados a paso de fluidos) se han incrementado por tercera semana consecutiva, pasando de 113 LPs/día registrado en el periodo anterior a 127 LPs/día registrada en esta semana de análisis. Se puede observar un pico de 246 eventos LPs y de 268 MJ de energía registrado el 11 de abril, posteriormente la sismicidad y la energía decayó; dicho valor, es el máximo número de sismos registrados después del mes de agosto del 2014; sin embargo, con respecto a la energía registrada el 11 de abril, es el máximo valor obtenido desde el 2014 hasta la fecha (ver figura 4A).



Cráter volcán Sabancaya

- Los eventos Tornillos (asociados a presión de fluidos en cavidades) se registraron un total de 10 eventos en este periodo, además, se puede observar un ligero incremento en energía (ver figura 4E).
- La sismicidad tipo Tremor en este periodo, han experimentado una ligera disminución al registrado en la semana anterior, alcanzando un promedio de 2 Tremor/día. Se puede observar un incremento los días 07 y 08 de abril, posteriormente disminuye. Con respecto su energía, se mantiene en niveles bajos (ver figura 3 y figura 4D).
- El número de eventos de tipo Híbrido (asociados a ascenso de material magmático) han disminuido, registrándose 1 Híbridos/día, rango inferior al periodo anterior. Se puede observar un pico no muy pronunciado de 5 Híbridos el día 10 de abril. (ver figura 4B).



Cráter volcán Sabancaya

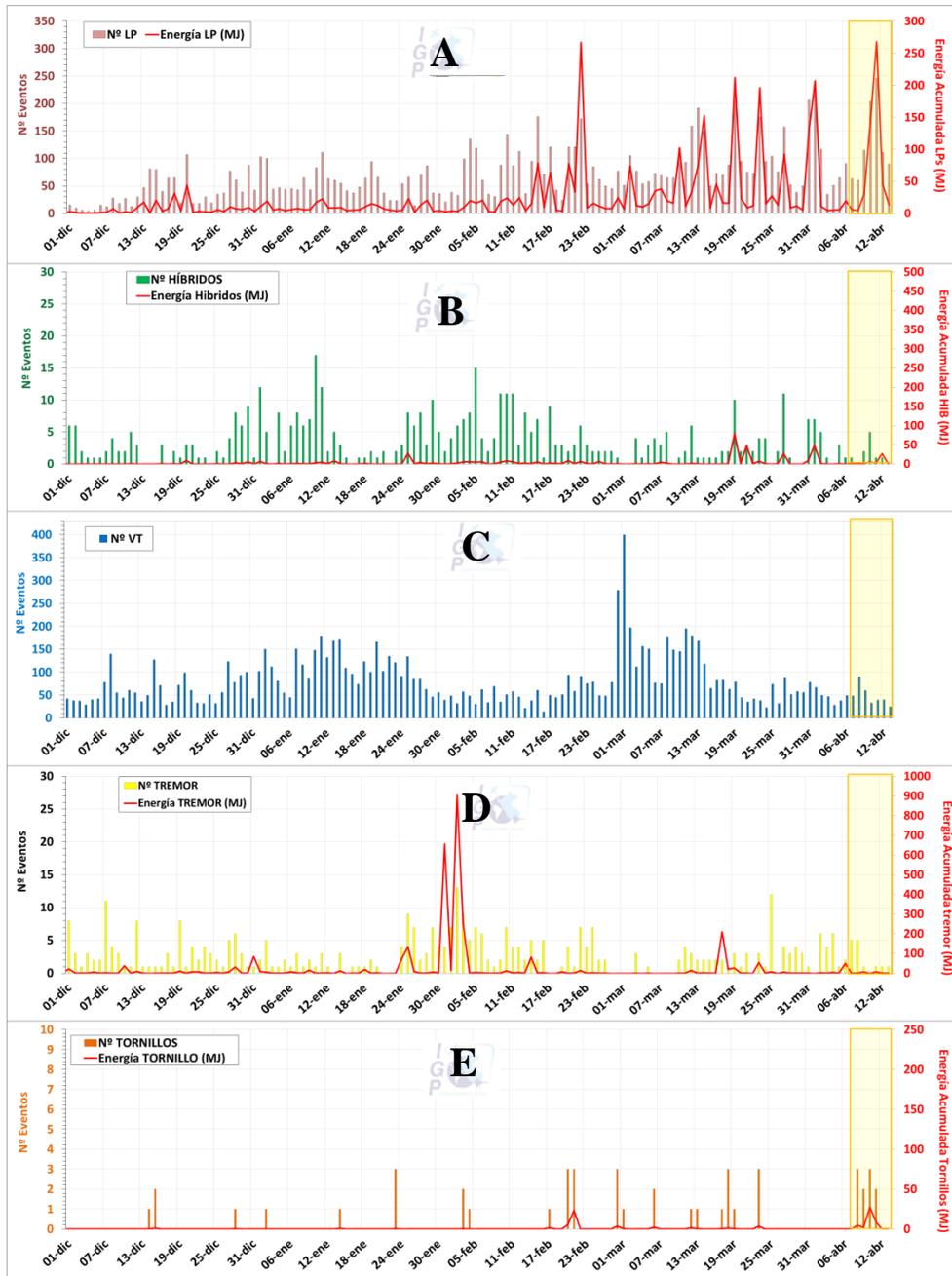


Figura 4.- Estadística de la actividad sismovolcánica registrada entre el 01 de diciembre 2014 al 13 de abril 2015. A) Eventos LPs, B) Eventos Híbridos, C) Eventos VTs, D) Eventos Tremor y E) Eventos Tornillos. Se remarca en sombra amarilla el periodo de análisis actual; Los eventos LPs y Tornillos se incrementaron, mientras que los eventos VTs, Híbridos y Tremores disminuyeron.



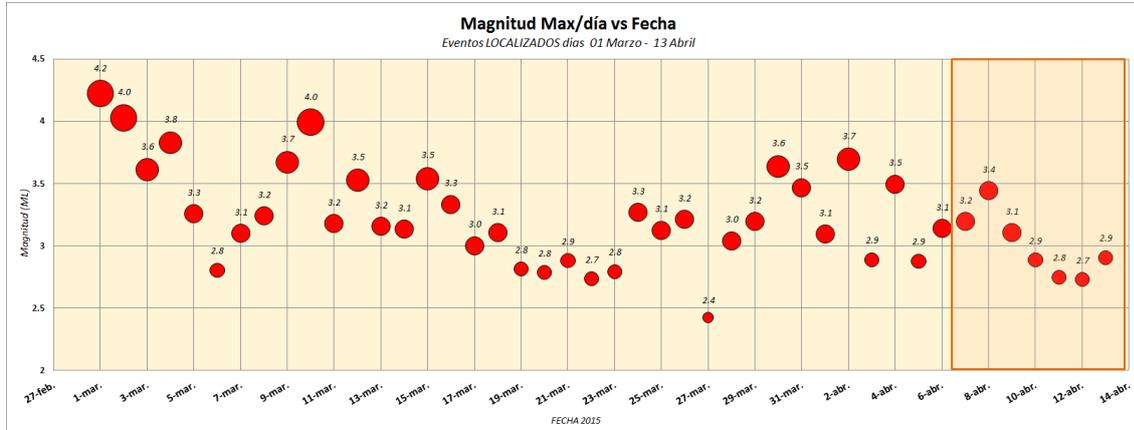
Cráter volcán Sabancaya


Figura 5. Magnitud de los sismos VTs localizados, ocurridos en la zona del Volcán Sabancaya entre los días 01 de marzo al 13 de abril 2015. En este periodo (área sombreada) la magnitud de los sismos han disminuido.

Actividad fumarólica.-

Frecuencia: Las fumarolas de vapor de agua han sido expulsadas de manera constante durante esta última semana. La nubosidad ha estado presente en los alrededores del volcán, principalmente en horas de la tarde. Las emisiones de vapor de agua fueron de densidad media a alta.

Coloración: Como en semanas anteriores, la coloración de las emisiones fumarólicas fue blanquecina, en su mayoría. Debido a la abundante nubosidad de la zona, no pudo apreciarse a detalle la expulsión de gases azulinos (gases magmáticos).

Altura: La altura máxima en estos últimos siete días fue de 1200 metros sobre la base del cráter, valor ligeramente superior a lo apreciado en el anterior periodo. En líneas generales, no ha habido variación importante con respecto a este indicador.





Figura 6 – Fotografía (10/04/2015) 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.



Cráter volcán Sabancaya

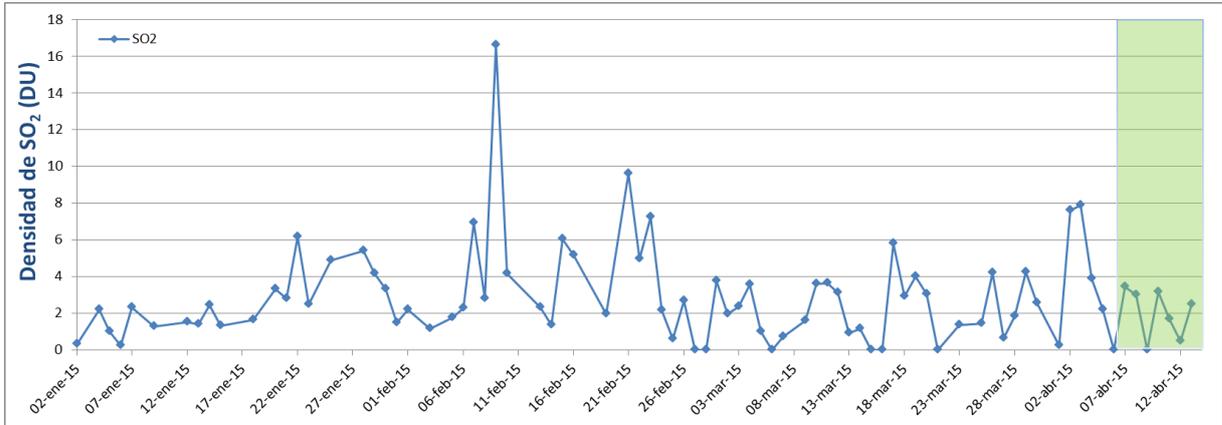


Figura 7.- Valores estimados de densidad del gas SO₂ para el volcán Sabancaya, registrado por el sistema OMI. (DU= unidades Dobson).

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.

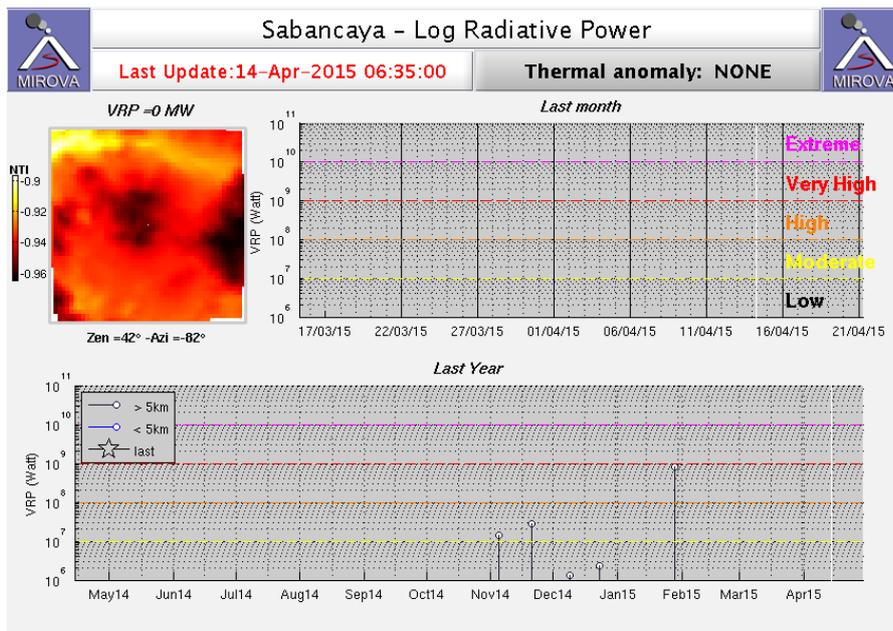


Figura 8.- Monitoreo térmico MIROVA: No detecta ninguna anomalía para este periodo.

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), ha disminuido por tercera semana consecutiva, registrándose 48 VTs/día. La sismicidad VT se distribuyó de manera dispersa; sin embargo, se distinguió un foco sísmico, localizado al NNE a 14 km del cráter del volcán (foco persistente desde inicios del 2015). Por otro lado la magnitud de los VT disminuyeron, alcanzando 3.4 ML.
- Los eventos de tipo Híbrido, que denotan ascenso de material magmático, han disminuido en este periodo, registrándose un promedio de solo 1 Híbridos/día.
- La sismicidad LP, que denota el paso de fluidos, en este periodo se incrementó, registrándose un promedio de 127 LP/día; se observa 1 pico de 246 LPs y 268 MJ de energía registrado el 11 de abril; dichos números de eventos son valores máximos registrados desde agosto 2014; mientras que, la energía registrada el 11 de abril es el valor máximo registrada desde el 2014 hasta el momento.
- Los eventos Tornillos (asociado a presión de fluidos en cavidades), en este periodo se hicieron presente, registrándose un total de 10 Tornillos.
- Los eventos tipo Tremor en este periodo, han experimentado una ligera disminución, registrándose un promedio de 2 Tremores/día; sin embargo la energía se ha mantenido en un nivel muy bajo.
- La altura de las fumarolas expulsadas por el volcán Sabancaya en este periodo, se ha incrementado ligeramente en relación al reporte anterior, alcanzando 1200 metros sobre la base del cráter. En líneas generales, no ha habido variación importante con respecto a este indicador.
- 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 da 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]*

- En este periodo, la influencia de una intrusión magmática continúa haciéndose presente, favoreciendo la sismicidad VT en la zona NNE a 14 km del volcán; sin embargo, dichos eventos VT vienen disminuyendo. Por otra parte, los eventos LPs y Tornillos vienen incrementándose en número y energía.
- Se espera que en los siguientes días la actividad LP (relacionada a la circulación de fluidos) y Tornillos 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.

- Siebert et al (2010). “Volcanoes of the world”. Third edition. Smithsonian Institution, University of California Press.

