

OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DEL SUR (OVS)
INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERU (IGP)
Reporte N°23-2015
Actividad del volcán Sabancaya
Fecha: 09 Junio 2015

Resumen actualizado de la principal actividad observada del 02 al 08 de junio

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).

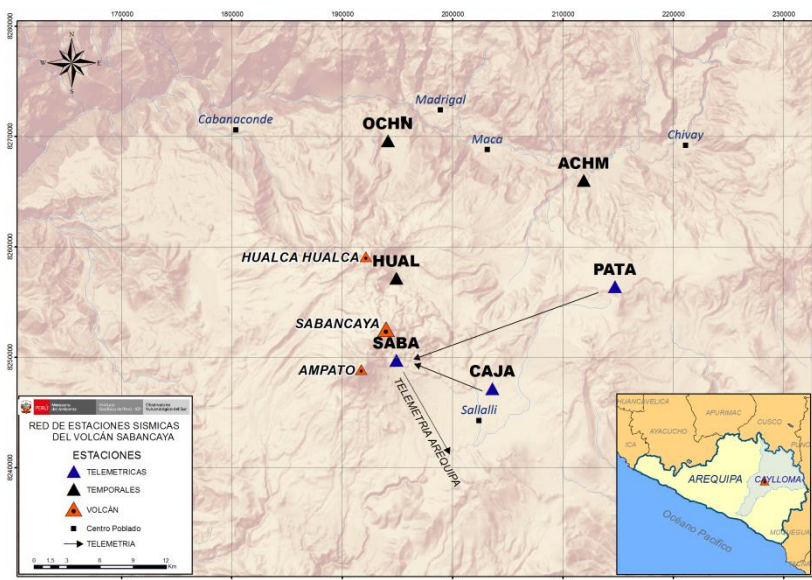


Figura 1.- Red de estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Sabancaya (triángulos azules). Adicionalmente, se ha instalado 3 estaciones temporales (triángulos negros) en la zona muy próxima al cráter. Además de estas estaciones, el IGP dispone de 12 estaciones sísmicas en tiempo real en la región.



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 principalmente en la zona norte y noreste del volcán; Los VTs se localizaron formando un solo foco a 10 km del cráter, donde se registró un evento de 3.8 ML el 8 de junio a las 14:54 UTC; otro de los eventos de mayor magnitud (4.0 ML) se registró el 5 de junio a 6:28 UTC a 15 km al NNE del cráter del volcán (figura 2 A)
- En este periodo se localizaron 134 VTs entre magnitudes 1.5 – 4.0 ML y profundidades superficiales entre 2 y 11 km; los principales eventos de mayor magnitud se registraron el 5 y 8 de junio con magnitudes de 3.8 y 4.0 ML respectivamente con profundidades entre 6 y 8 km (figura 2 B).



Cráter volcán Sabancaya

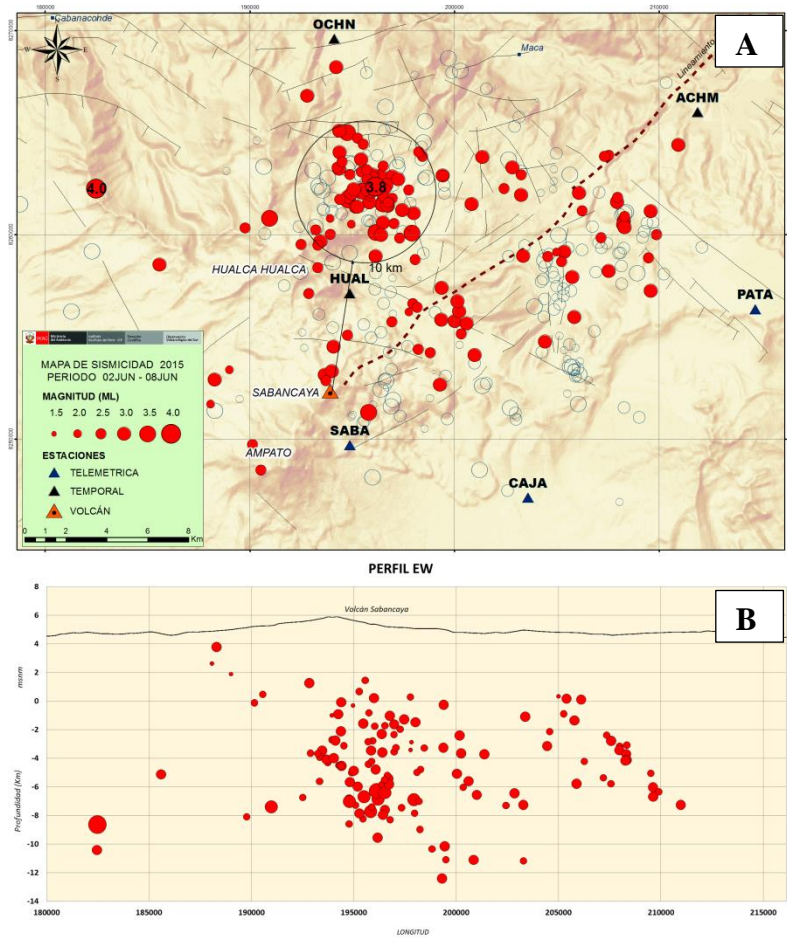


Figura 2- Sismos de tipo fractura o VT (símbolos rojos) registrados entre el 2 y 8 de junio 2015. A) La sismicidad se localizó principalmente en la zona Norte y Noreste del volcán, y se distribuyó formando un solo foco sísmico a 10 km del cráter. Los círculos sin relleno representan los sismos ocurridos en las 3 semanas anteriores (8 mayo al 01 junio 2015). B) Perfil del volcán, donde se observa los sismos con profundidades superficiales.



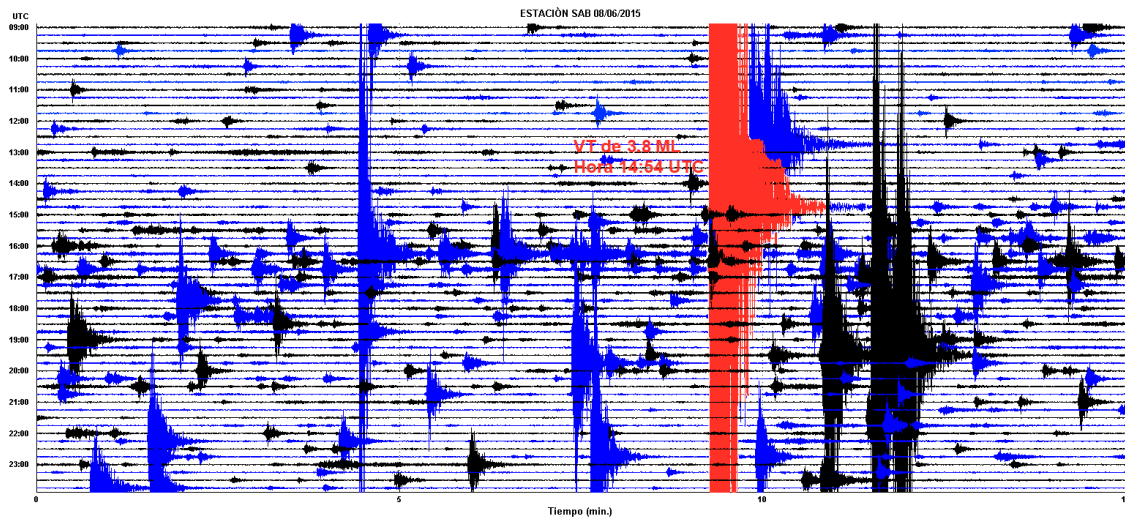


Figura 3.- Sismograma registrado por la estación SABA el 08 de junio, donde se observa el evento más importante de 3.8 ML registrado a horas 14:54 UTC a 10 km del cráter; además se puede notar el incremento de los eventos VT y LPs en su mayoría.

- El número de sismos VT (asociados a fractura de rocas) en este periodo, se han incrementado notablemente; registrándose un promedio de 84 VT/día, mientras que el periodo anterior se registró tan solo 47 VT/día. Este incremento sostenido se viene observando desde hace tres semanas, y se registra un pico de 107 VTs el 08 de junio (figura 4C).
- En este periodo la magnitud máxima de los sismos VTs localizado por día, se ha incrementado en relación al periodo anterior, alcanzado magnitudes 4.0 ML (figura 2 y 5).
- El número de eventos LP (asociados a paso de fluidos) en este periodo, ha continuado incrementándose, pasando de 70 LPs/día registrado en el periodo anterior a 107 LPs/día registrada en esta semana de análisis. Se observa un pico máximo de 187 VTs el 08 de junio. Es importante remarca que, la energía experimento un incremento notable; registrando un pico de 568 MJ, este incremento se observó principalmente el día 08 de junio, donde se registraron los LPs más energéticos, dicho incremento es el más importante registrado en el 2014 y 2015 (figura 4A).
- Los evento tipo Tornillo (asociados a presión de fluidos en cavidades) en esta semana, se registraron 7 eventos Tornillos entre los días 5, 6 y 7 de Junio; el pico más resaltante de energía se registró el 7 de junio con 18 MJ (figura 4E).



Cráter volcán Sabancaya

- La sismicidad tipo Tremor en este periodo, ha disminuido, registrándose un promedio de 2 Tremor/día. Se puede observar un pico de 11 Tremores, registrado el 2 de Junio; posteriormente disminuyeron hasta desaparecer en los 3 últimos días de este periodo. Por otro lado, su energía se mantiene en niveles muy bajos (figura 4D).
- El número de eventos de tipo Híbrido (asociados a ascenso de material magmático) se ha incrementado, pasando 2 HIB/día registrado en el periodo anterior a 9 HIB/día para este periodo; además, se puede notar un incremento tanto en número como en energía. Se observa además, dos picos de 15 HIB los días 4 y 7 de junio. Por otro lado, se puede notar un pico de 45 MJ de energía registrado el 8 de junio (figura 4B).



Cráter volcán Sabancaya

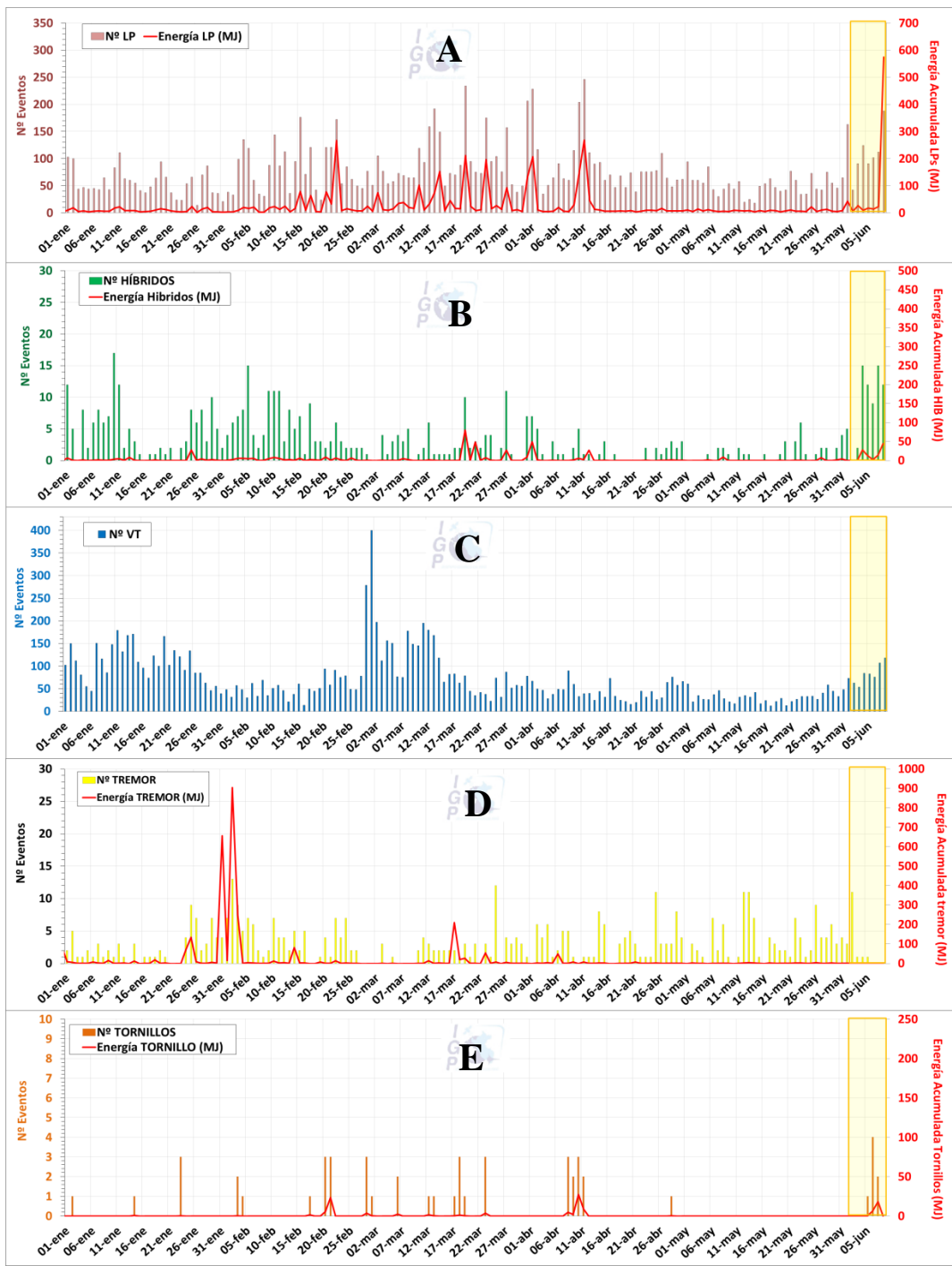


Figura 4.- Estadística de la actividad sismovolcánica registrada entre el 1 de enero 2015 al 8 de junio de 2015. A) Eventos LPs, B) Eventos Híbridos, C) Eventos VTs, D) Eventos Tremor y E) Eventos Tornillos. Se remarca en sombra amarilla el periodo de análisis actual. Los eventos VTs, LPs, Tornillos e HIB se han incrementado notablemente en promedio, tanto en número como en energía; mientras que, los Tremores han disminuido.

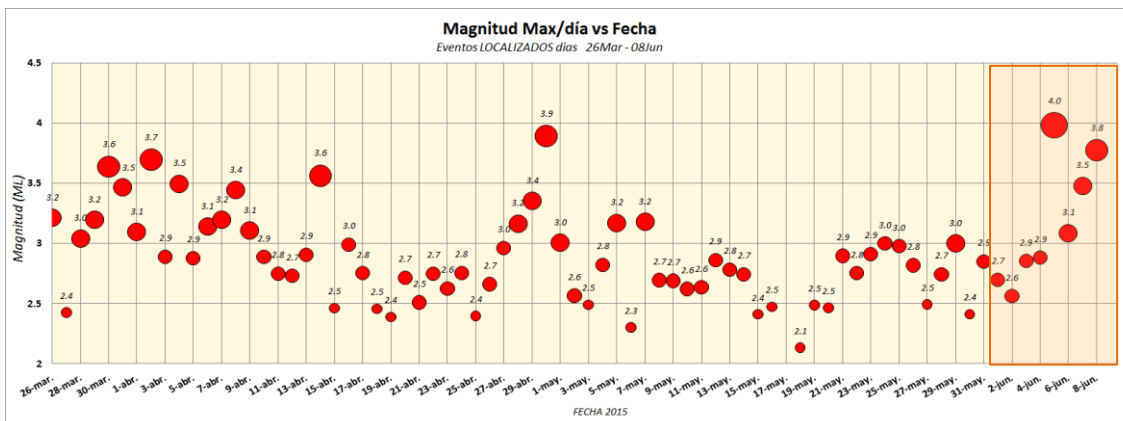


Figura 5. Magnitud de los sismos VTs localizados, ocurridos en la zona del Volcán Sabancaya entre los días 26 de marzo al 8 de junio 2015. En este periodo (área sombreada) la magnitud de los sismos se ha incrementado, alcanzando una magnitud máxima de 4.0 ML el 05 de junio.

Actividad fumarólica.-

Frecuencia: La nubosidad se ha presentado de forma intensa esta semana; sin embargo los días con ausencia de nubosidad en la zona han permitido observar la emisión de fumarolas a lo largo de todos los días. Importantes columnas de vapor de agua fueron apreciadas durante algunas jornadas. Cabe resaltar que la expulsión de fumarolas en este macizo se produce las 24 horas del día.

Coloración: Los gases expulsados fueron de coloración blanquecina, correspondiente a emisiones de vapor de agua, los cuales formaron las columnas de mayor elevación durante este periodo.

Altura: La altura máxima de las emisiones observadas durante la última semana fue de 1100 metros sobre la base del cráter, valor parecido al observado en el anterior periodo de análisis. Entre el 02 y 04 de junio las columnas de vapor de agua alcanzaron alturas mayores a 1000 metros; posteriormente, los días 05 y 06 estas disminuirían hasta una altura de 400 metros. A partir del 07 de junio la altura de las fumarolas comenzó a aumentar nuevamente, llegando hasta un máximo de 1100 metros el día 08 de junio.



Cráter volcán Sabancaya



Figura 6 – Fotografía 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. La densidad de SO₂ en este periodo, ha continuado en un nivel bajo, similar al periodo anterior.

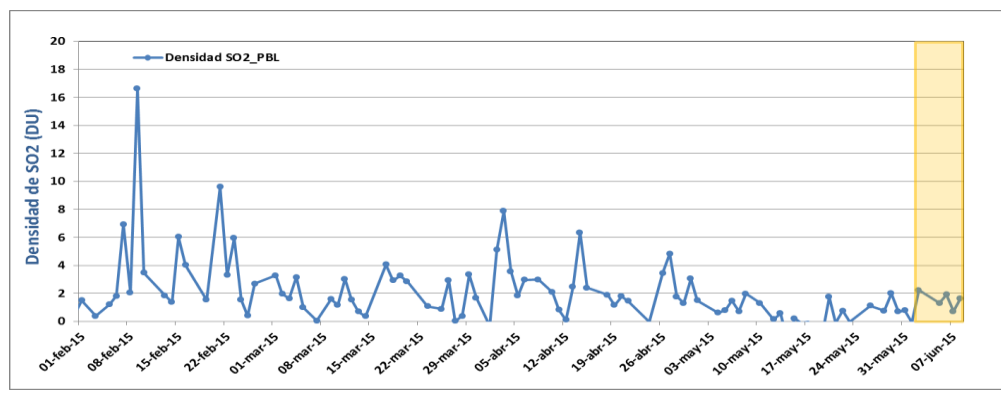


Figura 7.- Valores estimados de densidad del gas SO₂ para el volcán Sabancaya, registrado por el sistema OMI. (DU= unidades Dobson).

Cráter volcán Sabancaya

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.

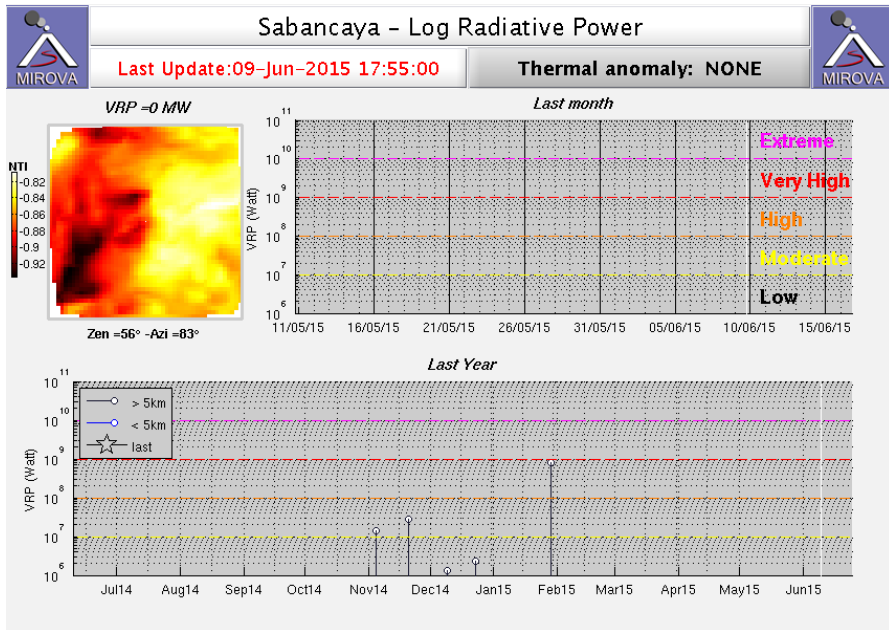


Figura 8.- Monitoreo térmico MIROVA: No detecta ninguna anomalía para este periodo.

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 incrementado notoriamente, alcanzando un promedio de 84 VTs/día. La sismicidad VT se distribuyó formando un solo foco sísmico en la zona norte a 10 km del cráter, donde se registró uno de los VTs de 3.8 ML de magnitud el día 8 de junio. Otro evento de magnitud 4.0 ML se registró al NO a 15 km del cráter del volcán el 5 de junio. Por otro lado la magnitud de los VTs distales se ha incrementado, registrándose un VT de 4.0 ML.
- Los eventos de tipo Híbrido (que denotan ascenso de material magmático), se incrementaron notablemente, registrando 9 HIB/día en promedio. Por otro lado, la energía de los eventos también se incrementaron alcanzando un pico de 45 MJ el 8 de junio.
- La sismicidad LP, que denota el paso de fluidos, en este periodo se ha incrementado, registrándose un promedio de 107 LP/día. La energía registrada durante este periodo experimento un incremento muy importante, alcanzando 568 MJ, energía más elevada registrada desde el 2014 y 2015.
- Se registraron 7 eventos Tornillo (asociado a presión de fluidos en cavidades) en este periodo, con energía importante; además, estos ocurrieron 3 días antes del evento VT de 3.8 ML registrado a 10 km del cráter.
- Los eventos tipo Tremor en este periodo, han disminuido, registrando un promedio de 2 Tremores/día; mientras, la energía se ha mantenido en un nivel muy bajo.
- La altura máxima alcanzada durante este periodo fue de 1100 m sobre la base del cráter, dicha altura se observó principalmente el 8 de junio. Por otro lado, la emisión de fumarolas, principalmente de vapor de agua, fue constante de densidad media a baja; mientras que, los gases magmáticos (coloración azulina) se observó de manera esporádica y muy escasa.



Cráter volcán Sabancaya

- El sistema de monitoreo térmico satelital MIROVA, no ha detectado ninguna anomalía importante; mientras que, el sistema satelital de monitoreo de SO₂ OMI, ha continuado mostrando niveles bajos de densidad de SO₂, similar al periodo anterior.

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]*

- La presión originada por la posible intrusión magmática en este periodo, se ha incrementado, principalmente los días 5, 6 y 7, donde se registraron eventos tipo Tornillos (relacionado a presión de fluidos en cavidades); esta presión ha provocado sismicidad VT con magnitudes entre 3.8 ML y 4.0 ML, los cuales se presentaron el día 8 de junio a 10 Km al Norte del cráter y al NO a 15 km del cráter el 05 de junio respectivamente; la sismicidad se distribuyó principalmente en la zona norte del cráter del volcán.
- Por otra parte, en zonas cercanas al volcán, se ha observado un mayor número de eventos LPs muy energéticos; además, del incremento de los eventos VTs, Híbridos y Tornillos.
- Se espera que en los siguientes días, la actividad LP (relacionada a la circulación de fluidos), Híbridos bajo el cráter del volcán persista.
- 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.

