

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE AREQUIPA (OVA)

INSTITUTO GEOFISICO DEL PERU (IGP)

Reporte N°11-2014

Actividad del volcán Sabancaya

Fecha: 09 Setiembre 2014

Resumen actualizado de la principal actividad observada del 23 de agosto al 09 de setiembre

El volcán Sabancaya es un estrato volcán andesítico de edad Holocénica reciente y forma parte del complejo volcánico Ampato, Sabancaya y Hualca-Hualca. Presento 2 erupciones históricas importantes en 1750 y 1784-1785; después de 200 años presento 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.

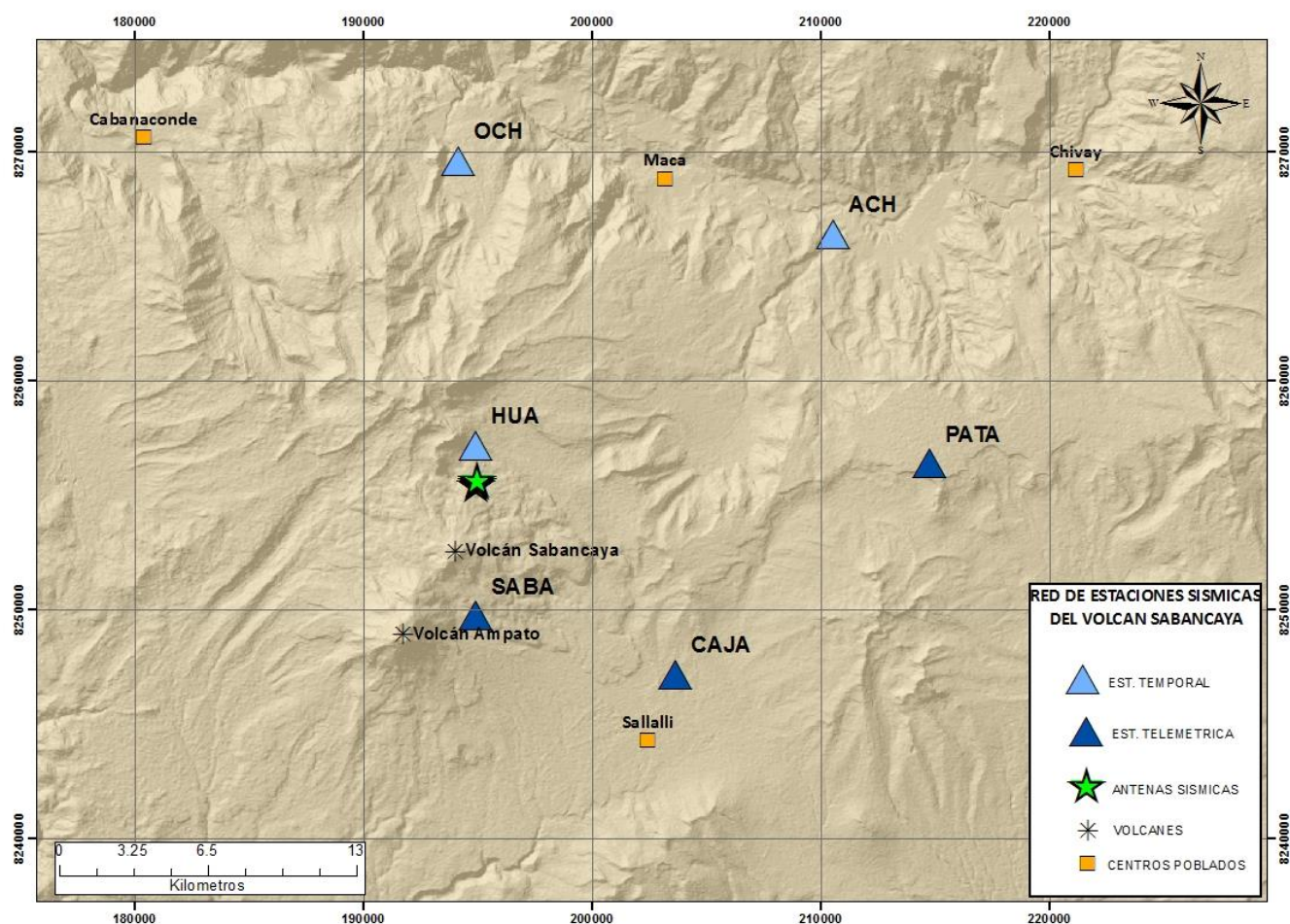


Figura 1.- Red de estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Sabancaya (triángulos azules). Adicionalmente, se han instalado 6 estaciones temporales (triángulos celestes) en la zona muy próxima, así como una antena sísmica. Además de estas estaciones, el IGP dispone de 12 estaciones sísmicas en tiempo real en la región.

A) Actividad durante las dos últimas semanas (23 agosto-09 setiembre)

Actividad fumarólica.-

- Frecuencia: En este periodo las emisiones han persistido de forma intermitente, Sin embargo actualmente las emisiones se han tornado constantes y con columnas de mayor densidad (ver Figura 2).
- Coloración: Se continúan observando fumarolas de coloración blanquecina. Estos gases corresponden a vapor de agua; no obstante se ha apreciado igualmente la emanación de gases azulinos, los cuales corresponden a gases provenientes del magma (esencialmente dióxido de azufre o SO₂).
- Altura: Se observa que la altura de las fumarolas se ha incrementado ligeramente en comparación al anterior reporte, observándose alturas entre 500 – 1200 metros (Figura 2).



Figura 2 – Emisiones fumarólicas persistentes en el volcán Sabancaya. Después de la explosión registrada el 25 de agosto a las 20:39 Hora Local, las emisiones se tornaron más densas y continuas.

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 sismovolcánica 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 06 estaciones sísmicas temporales y una antena sísmica. Por tanto, **el IGP dispone de 21 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 de tipo VT (sismos asociados a fractura) en este periodo del 23 de agosto al 09 de setiembre, muestra una tasa promedio de 64 VT/día. Estos eventos se incrementaron notablemente después de la explosión del 25 de agosto, disminuyendo en los días siguientes; sin embargo, una fuerte alza, con un total 186 VT ha ocurrido el día 6 de Setiembre (ver Figura 4). La magnitud máxima para los eventos VT registrados en este periodo fue de 3.8 ML, correspondiendo a un sismo ocurrido el 28 de agosto y ubicado a 9 Km del cráter del volcán (ver figura 3).

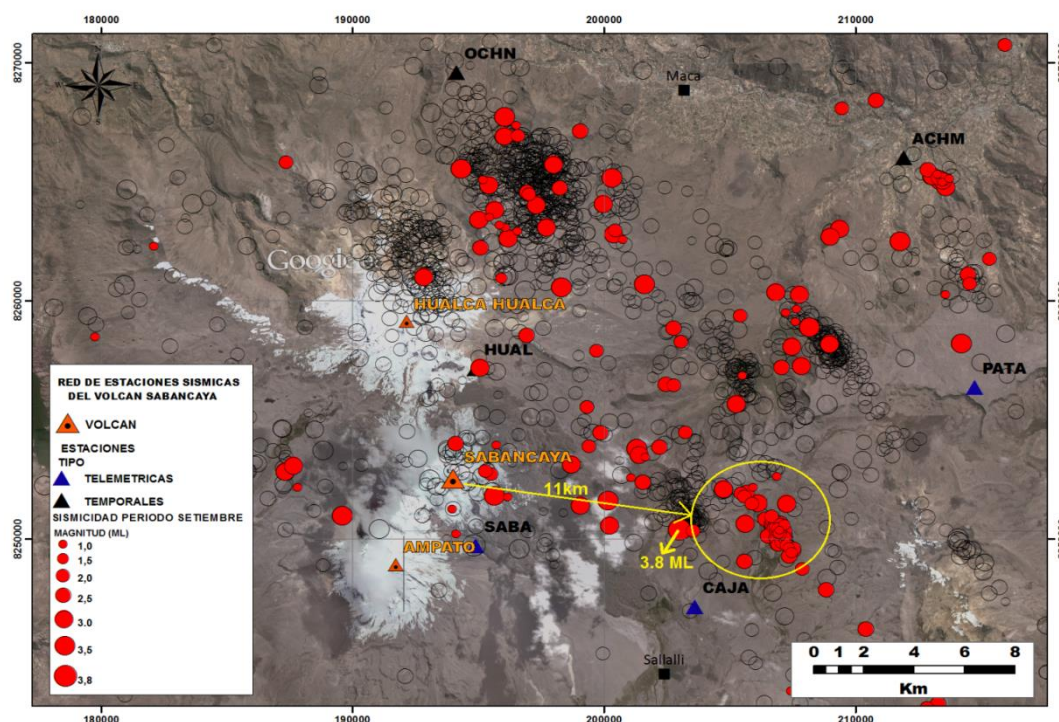


Figura 3. – Sismicidad de tipo fractura (VT), registrada en el periodo del 23 agosto a 09 de setiembre del 2014 (símbolos rojos), Los círculos negros representan los sismos ocurridos entre el 29 mayo – 22 de agosto. En este periodo se ha observado la activación de un nuevo foco sísmico (círculo amarillo) localizado a 11 km al ESE del cráter.

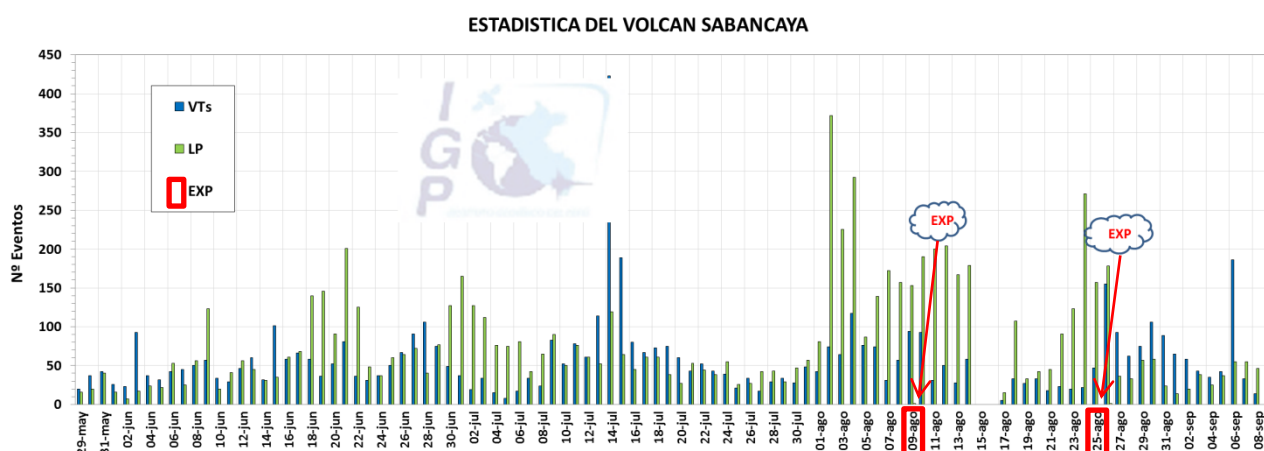


Figura 4.- Histograma de eventos sísmo-volcánicos VT y LP registrados desde el 29 de Mayo hasta el 09 de Setiembre del 2014. La sismicidad de tipo VT se han incrementado después de la erupción del 25 de agosto; además se puede observar el fuerte incremento de eventos el día 06 de setiembre. En los últimos tres días la sismicidad ha decrecido.

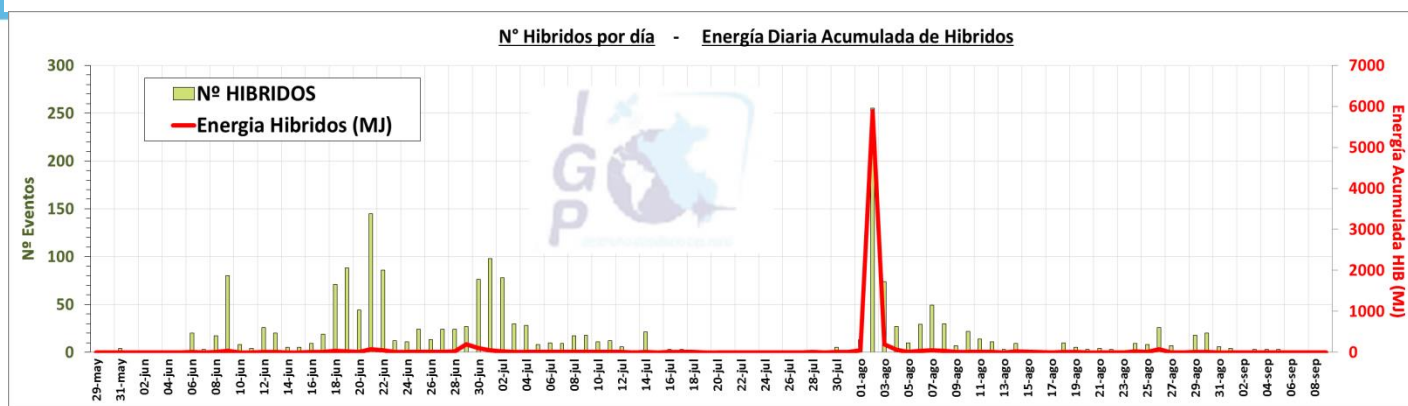
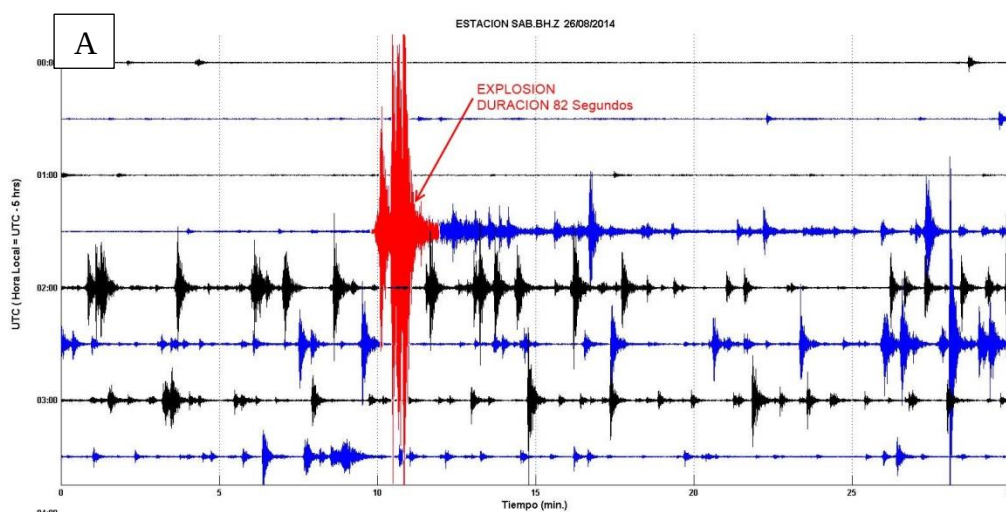


Figura 5.- Histograma de eventos sísmicos de tipo híbrido registrado en el volcán Sabancaya. Se observa una débil actividad por híbridos, tanto en número como en energía.

- Los epicentros de los sismos registrados para este periodo, son dispersos. Sin embargo existe una concentración (foco sísmico, figura 3) a 11 Km al ESE del volcán, con profundidades entre 4 – 8 Km y presentan magnitudes entre 0.7 - 2.7 ML.
- Los sismos LP (asociado a paso de fluidos en general) se han incrementado fuertemente 2 días antes de la explosión del 25 de agosto, llegando a alcanzar un pico máximo de 271 LP un día antes de la explosión; en los siguientes días los eventos han ido disminuyendo. El promedio para este periodo fue de 70 LP/día (Figura 4). Los eventos de tipo híbrido (asociados a ascenso de material magmático) en este periodo han disminuido en comparación con el periodo anterior (13 Híbridos/día), llegando a un promedio de 6 Híbridos/día (Figura 5).
- El día 25 de agosto 2014 a las 20:39:58 Horas Local (Figura 6 A y B), ocurrió la segunda explosión de 1150 MJ con una duración 82 seg. Tres días antes de la explosión la sismicidad se incrementó (Figura 4), sin embargo la amplitud de estos eventos no fueron grandes a comparación de la explosión y de los eventos que siguieron después de la misma (Figura 6 A y B).



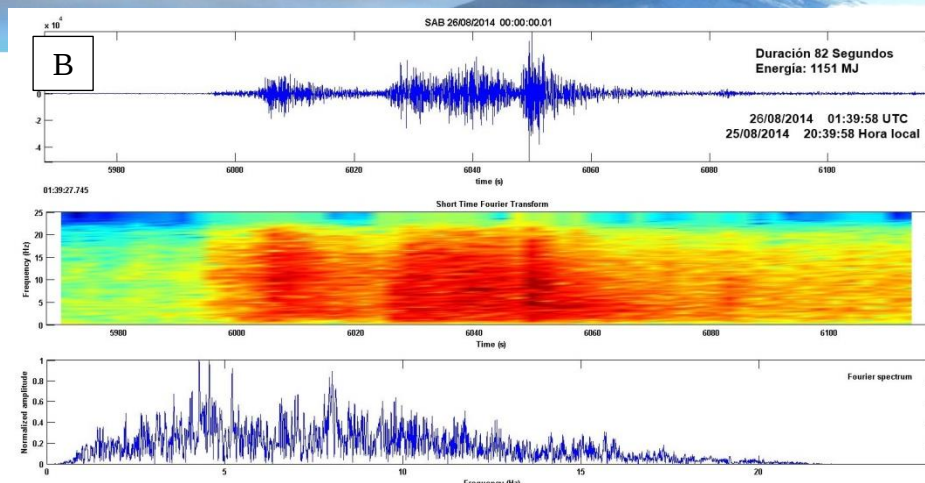


Figura 6. – Se observa la explosión ocurrido el día 25 de agosto. A) Se observa el sismograma con la explosión y los eventos posteriores al mismo y B) La explosión con su respectivo espectrograma y espectro de frecuencia.

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 ninguna anomalía térmica (Figura 8)

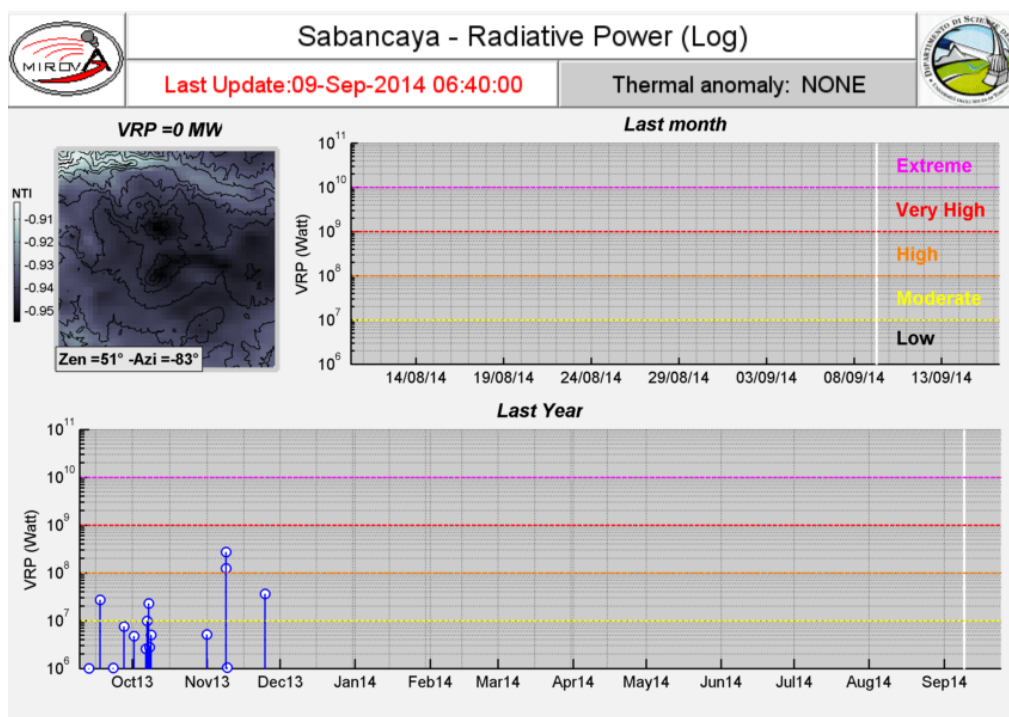


Figura 8.- Monitoreo térmico MIROVA: no se observaron anomalías térmicas en 2014 en la zona del Volcán Sabancaya.

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 Ozone Monitoring Instrument (OMI). Este sistema OMI 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. El área de la zona monitoreada incluye, por tanto, a los volcanes Sabancaya y Ubinas y podría ser indicativo de emisión de gases magmáticos de uno de los dos o de ambos a la vez, lo cual no puede ser discriminado.

La Figura 9 muestra la densidad de SO₂ en el Sur del Perú. Los valores permanecen bajos, sin ningún cambio importante en los últimos días en la medición del SO₂ por medio de las mediciones satelitales.

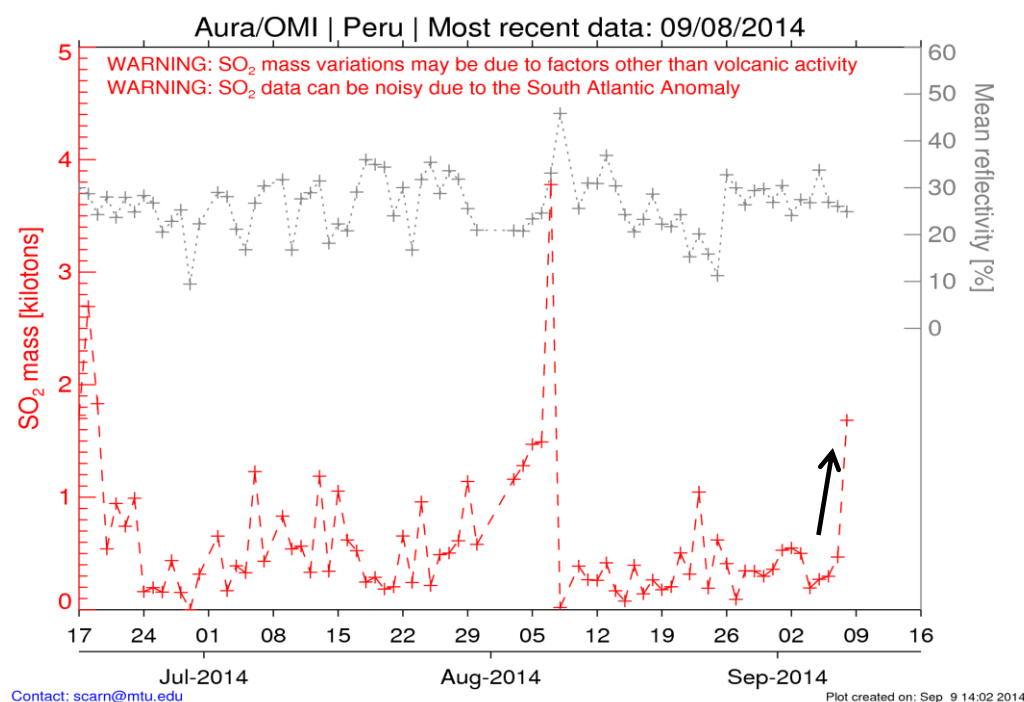


Figura 9.- Densidad de SO₂ registrada por el sistema OMI en el Sur del Perú. Los valores han permanecido bajos, pero el día 08 setiembre se observa un aumento (línea entrecortada roja) que, al parecer, corresponde a emisiones del volcán Sabancaya.

B) Actividad en los últimos 3 días

- Las emisiones fumarólicas del volcán Sabancaya en los últimos tres días se han mantenido constante en altura y en densidad. Su coloración ha sido blanquecina por lo general en las ultimas semanas, pero **en los últimos 2 días se observan pulsos de emisiones de gases azulinos**.
- En los últimos 3 días se ha registrado un promedio de 19 sismos asociados a fractura de rocas (VT) por día; mientras que los eventos LP (asociados a movimiento de fluidos) se registran en un promedio de 46 LP/día; ambos eventos han disminuido con respecto a los días anteriores. Las magnitudes de los eventos VTs varían entre 1.0 a 2.7 ML; la mayoría de los eventos localizados forman parte del nuevo foco, localizado a 11 Km al SE del cráter (ver Figura 4).
- Los sismos híbridos (asociada a ascenso de material magmático) son muy escasos, registrándose un solo eventos el día 07 de setiembre (ver figura 5).
- No hay anomalías térmicas susceptibles de ser detectadas por el sistema satelital MIROVA. Por otro lado, los gases magmáticos SO₂ detectados por el sistema satelital OMI (GSDM-NASA) no registran emisiones importantes, a excepción del ultimo día (día **8 de setiembre**) en que **se ha observado un fuerte incremento**. Este incremento se correlaciona con las observaciones visuales in-situ.

Conclusiones

- La actividad sismo-volcánica del volcán Sabancaya está siendo monitoreada por el OVA-IGP por medio de 21 estaciones sísmicas (15 en tiempo real + 06 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.
- La actividad sísmica en el volcán Sabancaya se ha incrementado 3 días antes de la explosión (25 de agosto), en los días siguientes esta sismicidad ha disminuido a un promedio de 55 Eventos por día. En la última semana (del 4 al 09 de setiembre), la sismicidad ha disminuido, pero se ha registrado un pico importante de 186 VTs el día 06 de setiembre, en los días siguientes la sismicidad ha disminuido.
- Los eventos sísmicos de tipo híbrido, que denotan la presencia de material magmático en ascenso, en este periodo son muy moderados, con una tasa de 6 eventos Híbridos por día en promedio. En los 3 últimos días solo se registró tan solo 1 eventos el día 07 de setiembre.
- La sismicidad VT en este periodo se presenta dispersa, pero se observa un foco de alta sismicidad ubicado a 11 Km al ESE del volcán; la profundidades de estos eventos son superficiales entre 4 – 8 Km y presentan magnitudes entre 0.7– 2.7 ML.
- El día 25 de agosto 2014 a las 20:39:58 Horas Local (Figura 4), ocurrió la segunda explosión de tipo freático registrada en este volcán desde Febrero 2013 en que inicio su intranquilidad. La explosión libero 1150 MJ de energía y tuvo una duración 82 seg. Tres días antes de la explosión la sismicidad (LP, VT e Híbrido) se incrementó.
- La emisión de fumarolas para este periodo sigue siendo intermitente, mientras que sus alturas son moderadas, entre 500-1200 m. En los últimos días, emisión se ha tornado constante y densa. Las emisiones son, mayormente, de color blanquecino (vapor de agua), pero en los últimos dos días se ha observado pulsos de emisión de gases azulinos (gas magmático SO₂). En concordancia con esta observación, el monitoreo satelital (GSDM-NASA) muestra in fuerte incremento el día 8/9/2014.
- El sistema de monitoreo térmico satelital no detecta anomalías.

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.