

## OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DEL SUR (OVS) INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERU (IGP)

### Reporte N°04-2015

### Actividad del volcán Misti

Fecha: 02 de Marzo 2015

## Resumen actualizado de la principal actividad observada del 16 al 28 de Febrero 2015

El Misti es un volcán joven, activo y muy explosivo, es considerado el **volcán de mayor riesgo en el Perú** debido a que tiene en sus faldas a la ciudad de Arequipa, con cerca de un millón de habitantes, así como una muy importante infraestructura en sus cercanías (represas, hidroeléctricas, aeropuertos, centros mineros, etc). Este volcán ha tenido por lo menos una erupción explosiva importante y cerca de diez crisis fumarólicas en los últimos 600 años.

Desde octubre 2005 en que el IGP comenzó su monitoreo permanente, en tiempo real, se ha podido determinar la existencia de una persistente actividad sísmica asociada a actividad hidrotermal que se manifiesta esencialmente a proximidades del actual cráter activo. En este tiempo de vigilancia continua, no se ha detectado ninguna actividad sísmica asociada a movimientos de magma. En el aspecto geodésico, tampoco se ha detectado deformación alguna del edificio. En el aspecto geoquímico, los fluidos que se emanan (aguas termales y gases) no presentan niveles elevados ni de temperatura ni de componentes magmáticos.

Gracias a estos 10 años de vigilancia en tiempo real, y de obtención de resultados científicos, donde el OVS-IGP ha trazado una "línea-base" que hoy sirve para comparar la actividad diaria del volcán Misti.

### Vigilancia Sismo-volcánica

*Importante: El Observatorio Vulcanológico del Sur (OVS-IGP) basa sus interpretaciones en 2 tipos de Redes 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, haciendo un total de 12 estaciones permanentes y funcionando en tiempo real. El segundo tipo de red –las redes "micro" – son las establecidas para cada volcán. En el caso del Misti funciona una red de 08 estaciones en tiempo real que cubren todo el edificio, desde la cumbre hasta las faldas. El OVS dispone así de un total de 20 estaciones sísmicas en tiempo real (entre satelitales, permanentes regionales y permanentes locales), que garantizan una buena cobertura e información geofísica del volcán Misti.*

La figura 1 muestra la localización de las estaciones situadas a inmediaciones del volcán.



Volcán Misti

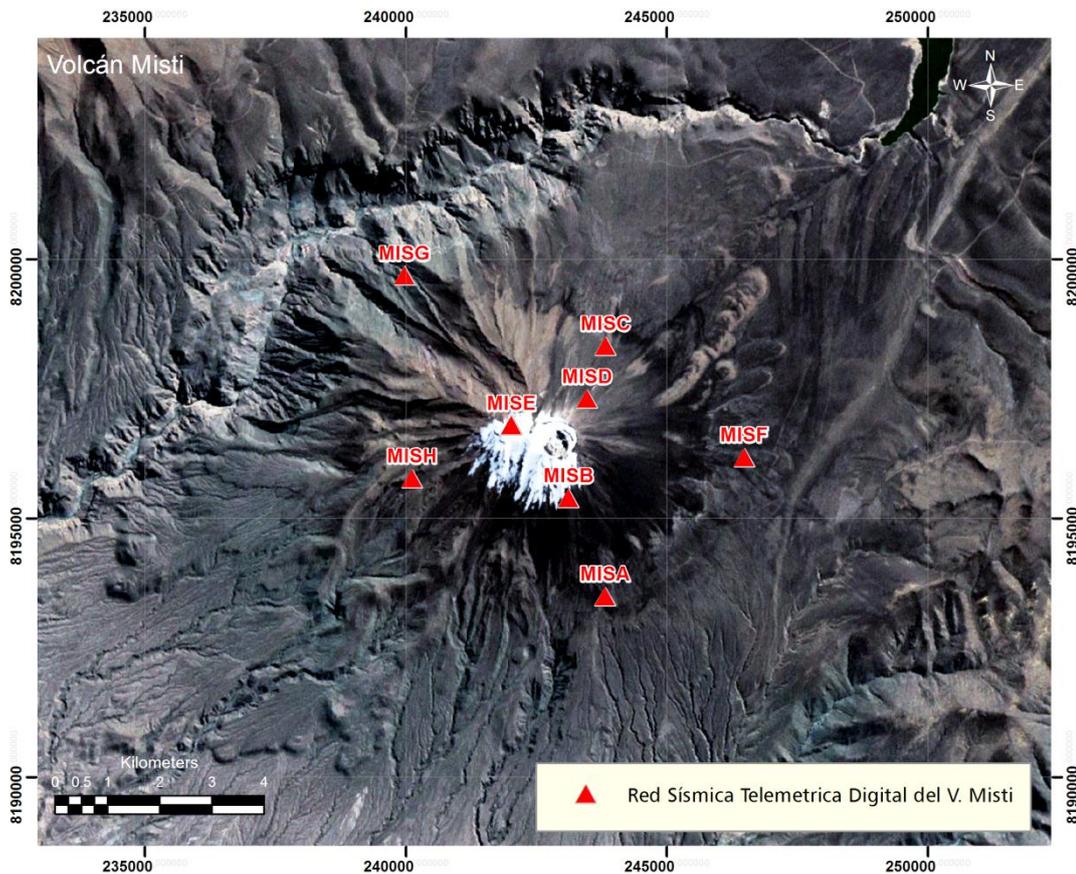


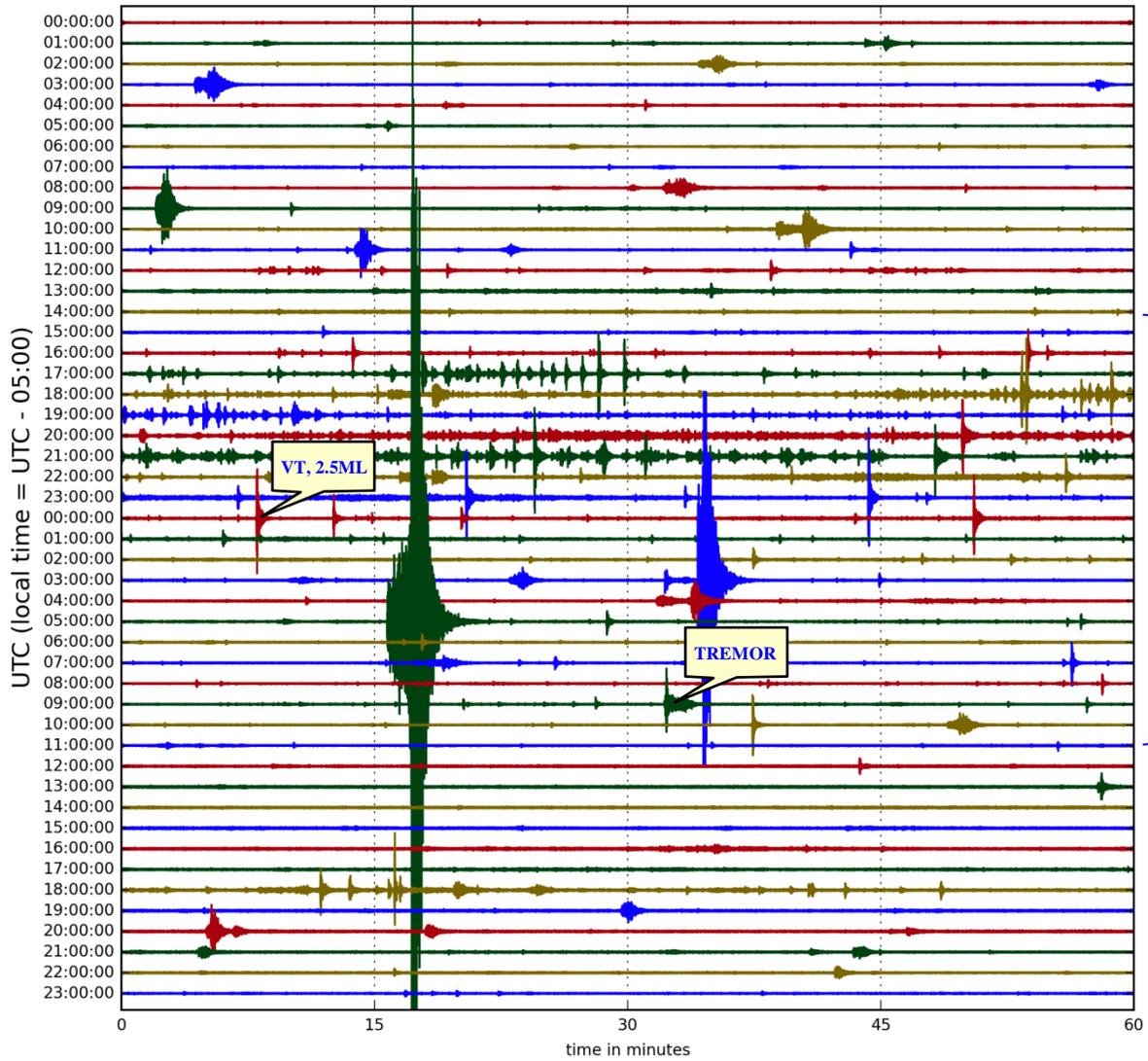
Figura 1.- Distribución de la Red Sísmica Telemétrica Digital Permanente del Volcán Misti (triángulos rojos).

- Para el periodo del 16 al 28 de febrero del 2015, la actividad en general del Misti, ha disminuido en un 15% en relación al periodo anterior (1-15 Febrero), pasando de un total de 733 a 623 eventos sísmicos en total. La tasa promedio de ocurrencia de sismos en general (VTs y LPs) fue de 39 sismos por día, el día con mayor ocurrencia de sismos durante este periodo fue el día 21 de febrero, con 67 eventos en total.
- En relación a los sismos VT o de fractura, el promedio de ocurrencia se mantuvo a 31 eventos por día (Fig. 4a). La figura 2 muestra un enjambre de 77 sismos VT ocurrido el día 23 y 24 de Febrero. Estos eventos VT fueron de baja energía (<2.5ML) sobresaliendo el evento VT, de mayor tamaño, que ocurrió el día 23 a las 19:07Hrs (00:07 UTC) con una magnitud de 2.5ML y duración de 44 segundos. Este sismo ha sido ubicado a 0.8km del cráter, hacia el Sur Oeste del volcán (Fig. 3).
- La figura 3 muestra la localización de 25 eventos VT representativos (círculos rojos) correspondientes al mes de febrero, ubicándose dentro del edificio con una orientación al **Norte, Sur y Nor-Oeste** del cráter principal, a profundidades de entre 1 y 5 km, respecto a la cima del volcán. Las magnitudes están en el orden de 0.6-2.6 ML, es decir se trata de pequeños sismos no sentidos.



## Volcán Misti

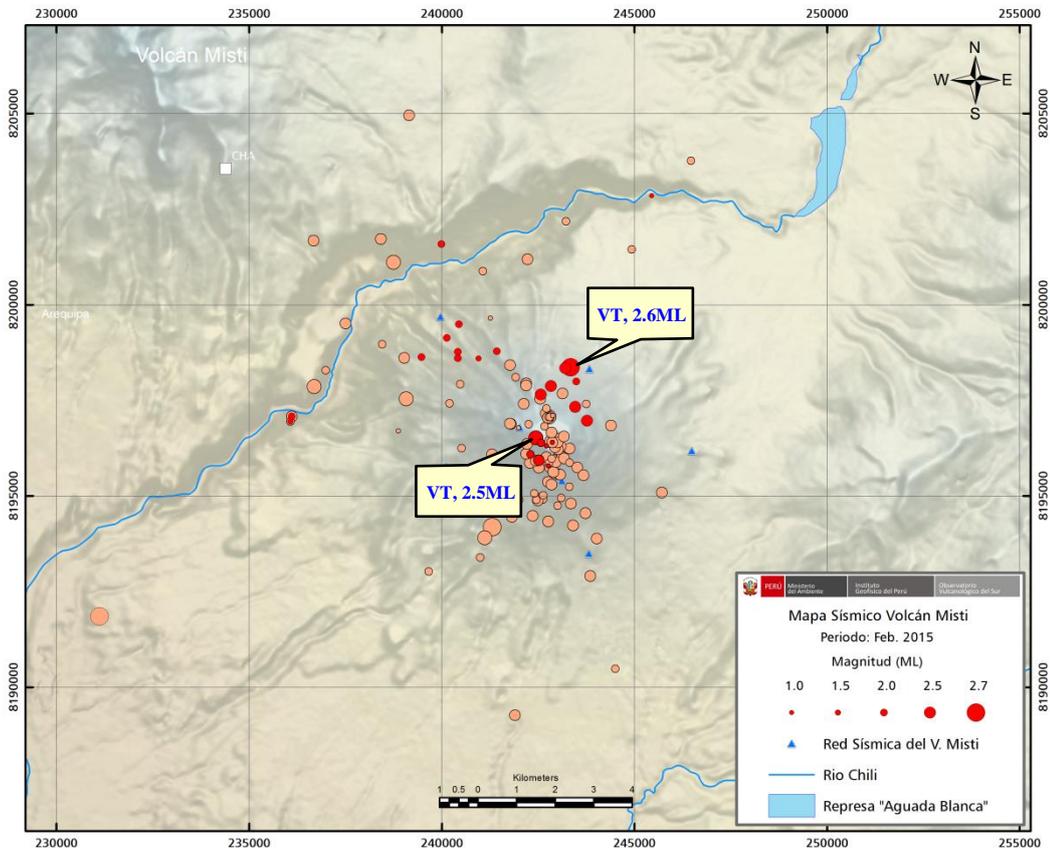
## Sismograma: MISTI 2015-02-23/24



**Figura 2.-** Sismograma de los días 23 y 24 de febrero, de la estación sísmica MISTI, que muestra la ocurrencia de un enjambre sísmico que produjo hasta 77 VTs. Además del sismo de magnitud 2.5ML, el día 23 a las 19:07 HL(00:07 UTC).



Volcán Misti



**Figura 3.-** Distribución epicentral de sismos de tipo fractura (VT), registrados en Febrero 2015 (círculos rojos). Los eventos sísmicos de fractura más importantes fueron: el sismo del 11 de Febrero a las 02:15 Hora Local de 2.6ML, localizado a 2 km del cráter en el flanco Norte del volcán, y el sismo del 23 de Febrero a las 19:07 Hora Local de 2.5ML, localizado a 0.8 km del cráter en el flanco Sur-Oeste del volcán. Los círculos en naranja corresponden a sismos ocurridos en noviembre 2014 y Enero 2015.

- En cuanto a los **sismos tipo LP**, asociados al paso de fluidos (gas y vapor de agua), su tasa de ocurrencia ha mostrado una disminución notable de más del 50%, de 17 a 7 sismos LP/día (Fig. 4b), energéticamente se mantienen bajos (<1Mega Joule). La **actividad tremorica** en cambio, ha mostrado un ligero incremento en cuanto a su tasa de ocurrencia de 1 a 3 tremores al día, los días con mayor ocurrencia de eventos de este tipo, fueron los días 17 y 25 con 4 y 5 tremores respectivamente. En cuanto a su duración se mantienen bajos (< 12 minutos) (Fig. 4c) y niveles de energía de mantienen bajos (< 0.5 MJ).



Volcán Misti



Figura 4.- Evolución anual trimestral y quincenal de la sismicidad del volcán Misti, hasta el 28 de Febrero del 2015, donde: a) VTs, b) LPs y la c) Duración del Tremor.

- La figura 5 muestra la evolución de la **Energía sísmica total** asociada a la actividad del volcán Misti para el mes de febrero. En este periodo la curva de energía sísmica muestra tres picos de actividad importante de: 21, 10 y 23 Mega Joules (MJ), en los días: 11, 14 y 23 de Febrero respectivamente; en el primer caso está asociado al evento VT del día 11 de 2.6ML, el segundo caso está relacionado a la ocurrencia de otro evento VT de magnitud 2.4ML y el tercero a un evento VT de magnitud 2.5ML. Sin embargo, salvo las tres excepciones, la actividad mantiene su nivel bajo. Las magnitudes máximas registradas en este periodo están entre los 0.6 a 2.6 ML. Es importante señalar que la curva de energía sísmica está muy influenciada por el tamaño de los sismos VT.

Volcán Misti

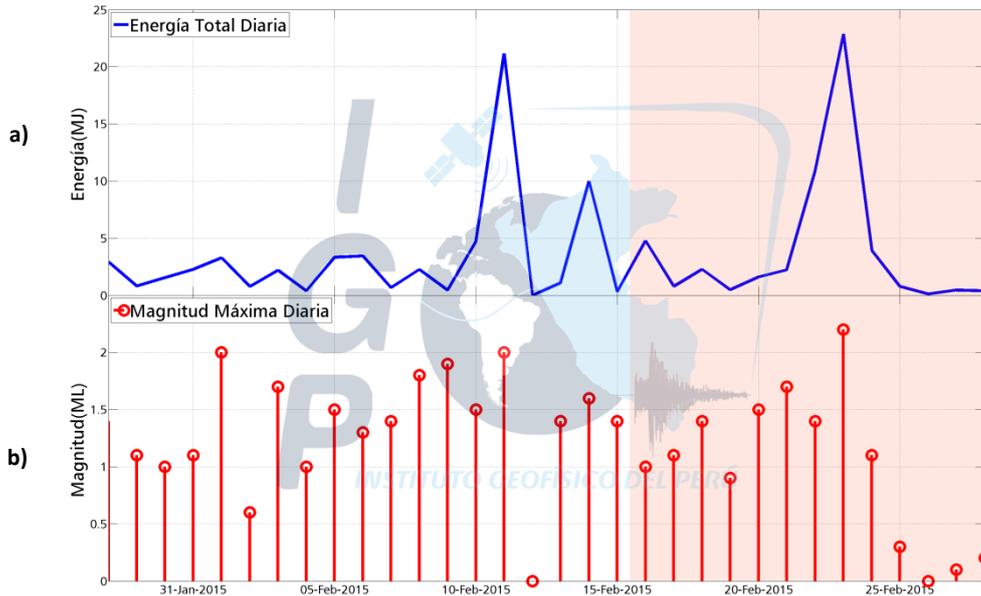


Figura 5.- Evolución de a) la Energía sísmica total diaria asociada a la actividad del volcán Misti y b) la magnitud de los sismos VT mayores registrados a diario en la zona del volcán Misti, entre los días 28 de Enero y el 28 Febrero 2015. La zona sombreada corresponde al periodo del presente reporte.

### Monitoreo satelital

- **Anomalías térmicas:** El sistema MIROVA ([www.mirova.unito.it](http://www.mirova.unito.it)) de la Universidad de Torino (Italia) no ha detectado anomalías térmicas sobre el volcán Misti para este periodo (VPR=0 Mega Watts; Figura 6).

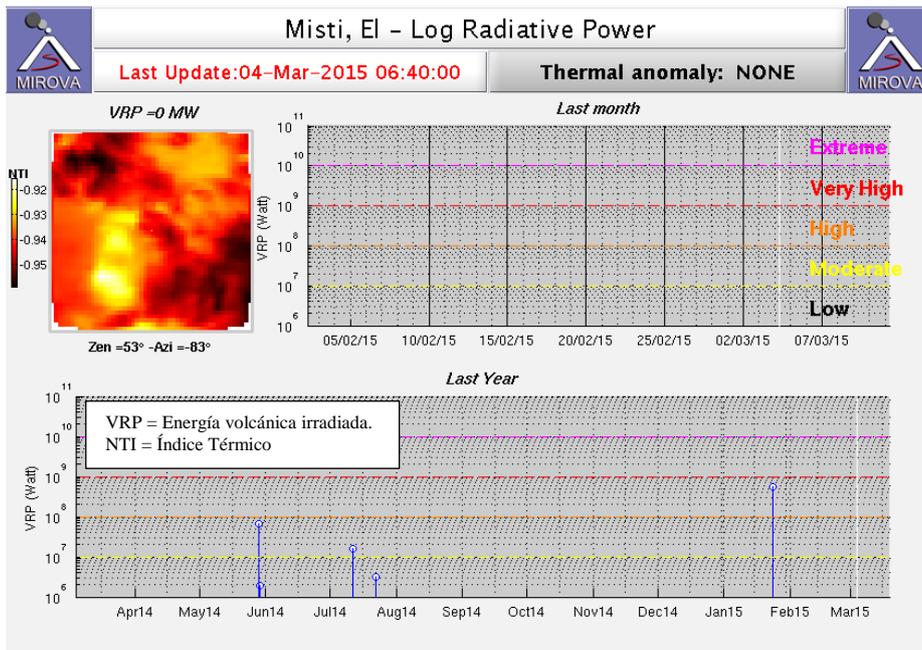
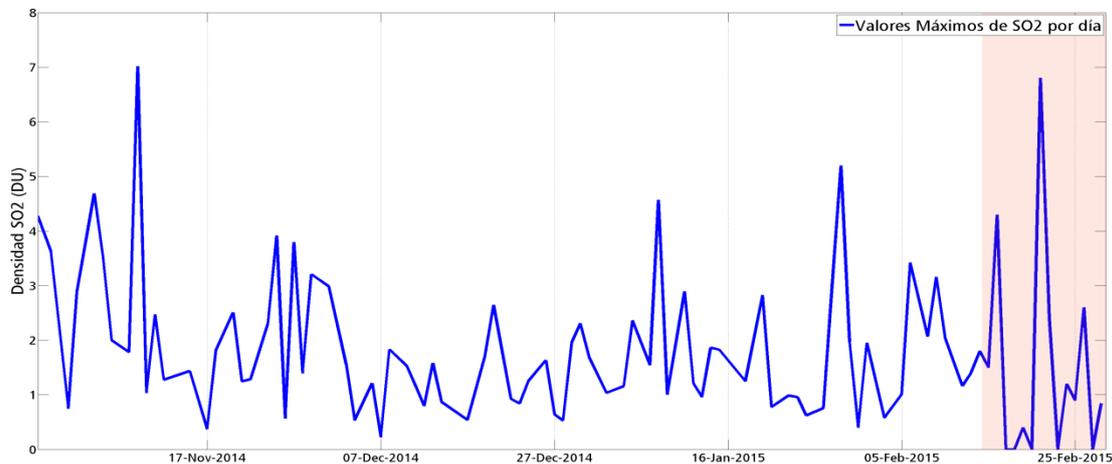


Figura 6.- Monitoreo térmico satelital en tiempo cuasi-real MIROVA: en este periodo 16-28 Febrero no hay ninguna anomalía térmica asociada al volcán Misti.

- **Anomalías de SO<sub>2</sub>:** El sistema satelital “EOS Aura” GSDM-NASA (<http://so2.gsfc.nasa.gov/>) no ha registrado anomalías importantes de densidad de gas SO<sub>2</sub> (gas magmático) para el volcán Misti (Figura 7).



**Figura 7.-** Valores estimados de densidad del gas SO<sub>2</sub> para el volcán Misti, hasta el 28 de Febrero. (DU= unidades Dobson). La zona sombreada corresponde al periodo del presente reporte.

## Conclusiones

- En resumen la actividad volcánica mantiene su nivel **bajo**.
- Entre el 16-28 Febrero 2015, los **sismos VT o de fractura**, mantienen una tasa de ocurrencia de 31 eventos/día (Fig. 4a). La mayor ocurrencia de eventos VT fue durante los días 23 y 24 de Febrero, en forma de enjambre sísmico. Esta sismicidad, que es siempre de baja magnitud (<2.5 ML) se ubica al interior del edificio, con profundidades entre 1 y 5 km. El evento VT de mayor tamaño registrado en este periodo ocurrió el día 23 a las 19:07 HL (00:07UTC) con una magnitud de 2.5ML, fue localizado a 0.8km al Oeste del cráter.
- Los **sismos tipo LP**, asociados al paso de fluidos (gas y vapor de agua) en el volcán Misti han disminuido notablemente y su tasa de ocurrencia bajó de 17 a 7 sismos LP/día. La actividad del tremor ha aumentado ligeramente con relación al periodo anterior, pero todavía muestra un nivel bajo.
- En esta quincena, la curva de Energía ha mostrado un pico importante el día 23 de Febrero, que traduce la ocurrencia del enjambre sísmico y sobre todo del evento VT de 2.5ML. No obstante la actividad mencionada, se considera que la actividad VT y LP del volcán Misti es actualmente de nivel muy bajo.
- No se ha detectado anomalías térmicas, ni valores elevados de densidad de SO<sub>2</sub> para el volcán Misti.

Cualquier cambio será informado de manera oportuna. Mayor información en nuestro portal web <http://ovs.igp.gob.pe/>.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.-

- White R. (2011).-“Monitoring volcanoes and forecasting eruptions”. Volcano Observatory Best Practices Workshop: Eruption Forecasting, 11-15 September 2011, Erice, Italy.

