

Comunicado del OVSICORI-UNA

Cambios en la actividad en el volcán Poás

9 setiembre del 2022

Resumen

El grupo de Vigilancia Volcánica del OVSICORI-UNA ha observado un aumento en la actividad volcánica a través de los parámetros de monitoreo desde mediados de agosto. La sismicidad muestra un aumento importante mientras que las perturbaciones de los parámetros geoquímicos y geodésicos, aunque significativos, son de menor magnitud.

Los parámetros monitoreados apuntan a una perturbación superficial del sistema hidrotermal, (< 2km de profundidad), sin aporte significativo de fluidos del sistema magmático profundo.

El aumento de la actividad volcánica podría ser precursor de un periodo de erupción freática como observado en el 2019 (en setiembre del 2019 una erupción moderada fue suficientemente energética para dañar un panel solar en el borde del cráter) o en 2014 (varias erupciones freáticas moderadas que ocurrieron durante algunos meses) con la diferencia de que el nivel del lago es más alto y que no ha ocurrido una actividad desde hace varios años. Por lo tanto, un sello hidrotermal podría haberse formado impidiendo la liberación de energía. Esta situación podría aumentar el peligro en el caso que una erupción freática se disparara.

Este cambio de actividad ocurre en un contexto tectónico en el cual está ocurriendo un sismo lento importante en la zona de subducción que podría estar influyendo en la actividad volcánica.

De momento, la incertidumbre sobre la evolución de esta actividad es grande y el OVSICORI-UNA seguirá monitoreando y reportando cualquier cambio significativo.

Actividad sísmica

El aumento se manifiesta principalmente en la actividad sísmica, con la aparición de temores de amplitud y duración variable, manifestándose como temores prolongados de amplio espectro (con frecuencias entre 2 y 8 Hertz) temores de corta duración, tanto de amplio espectro como monocromáticos y temores armónicos prolongados. Aunque no se registra un aumento en los sismos de baja frecuencia (LP), se llegan a observar unos sismos LP con magnitudes mayores a las registradas durante este año. El siguiente gráfico (Figura 1) muestra el incremento dramático en la energía sísmica liberada durante los últimos días.



Figura 1. Promedio móvil semanal de la energía sísmica liberada (RSEM), medida en la estación sísmica más cercana al cráter activo del volcán Poás desde el 1 de enero del 2022.

Monitoreo geodésico

A nivel de deformación del edificio volcánico, las estaciones geodésicas detectan un levantamiento del edificio volcánico respecto al Valle Central y una ligera extensión entre el norte y el sur del cráter (Figura 3). De momento, no se ve una deformación significativa en todas las estaciones, además de ser menor en magnitud a la inflación de septiembre del 2019, la cual fue seguida por actividad freática.

En un contexto general, esta deformación está ocurriendo al mismo tiempo que una actividad tectónica importante. Desde junio de este año, se detectó un sismo lento en la interfaz entre las placas Coco y Caribe cercana al Golfo de Nicoya (Figura 4). Este sismo lento es un sismo de magnitud importante ($>M_w 5.0$) pero que ocurre sobre una duración de semanas en vez de segundos (como el caso de los sismos tectónicos), por lo que no es perceptible por la población.. Como consecuencia, se observa un movimiento hacia al oeste del volcán, así como una extensión del macizo. Este sismo lento podría favorecer un aumento de la actividad del volcán Poás, sin embargo la relación entre ambos no es todavía clara.

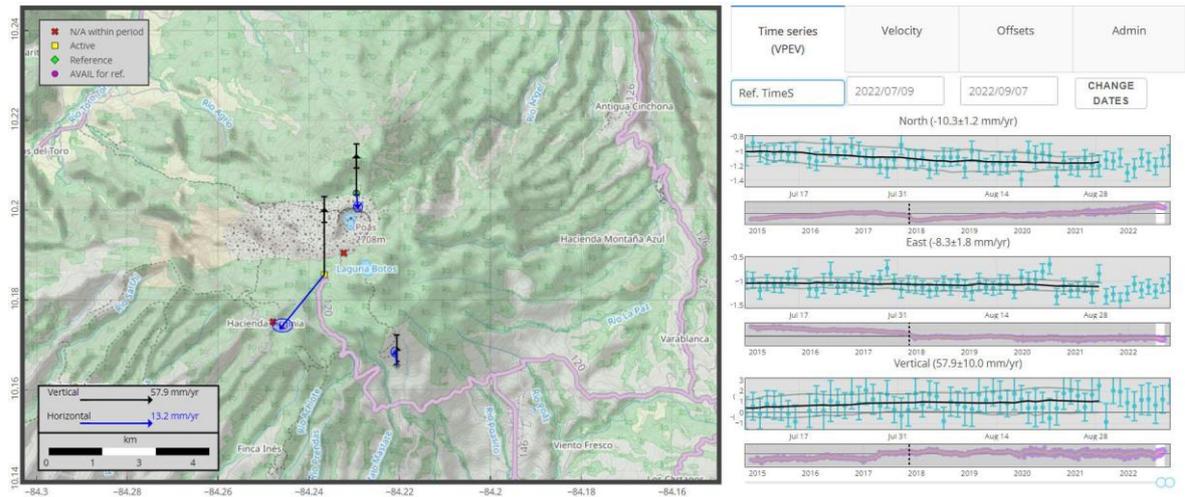


Figura 3: Deformación en volcán Poás en los últimos 2 meses. Mapa: velocidades de las estaciones geodésicas en el volcán. Se observa un levantamiento de todas las estaciones geodésicas pero sobre todo la estación directamente al sur del cráter sobre el edificio de visitantes VPEV (al centro en la figura). Serie de tiempo: en la serie de tiempo de VPEV se observa un movimiento hacia el sur desde mitad de julio que corresponde con un levantamiento (tercero gráfico de la series de tiempo). La referencia vertical es dada por la estación COLI en el Valle Central mientras que la referencia horizontal es dada por las estaciones al norte y al sur de VPEV, única manera de reducir el efecto tectónico generado por el sismo lento.

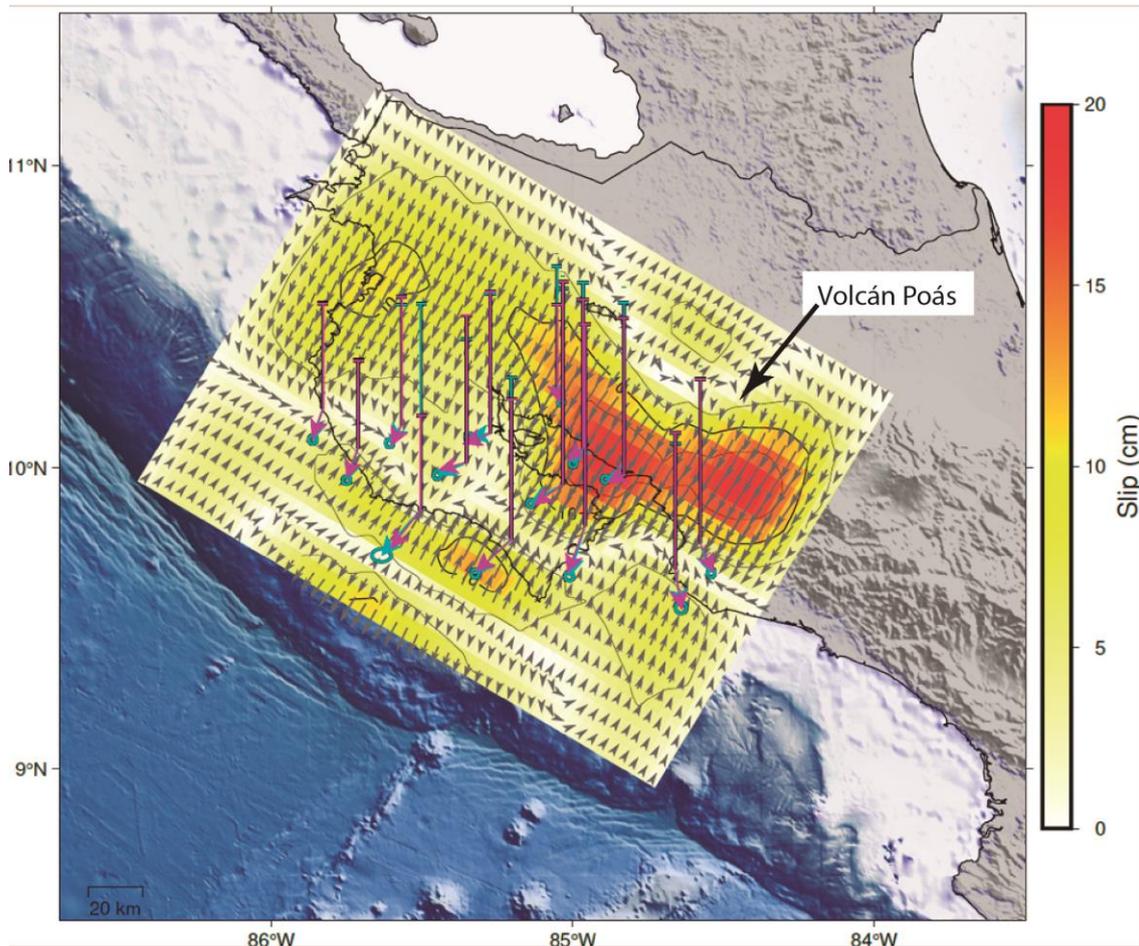


Figura 3: Modelización del deslizamiento en profundidad (5-60 km de profundidad) entre la placa Coco y Caribe. Las flechas cian muestran los desplazamientos horizontales y verticales de las estaciones GNSS así que sus incertidumbres (elipses y barras de error), mientras que las flechas rosadas muestran los desplazamientos modelizados. El rectángulo muestra el deslizamiento (blanco 0 cm => rojo 20 cm) en la interfaz entre la placa Coco y Caribe. La profundidad del rectángulo varía entre 5 km (suroeste) y 60 km (noreste). Se detecta un movimiento alcanzando 20 cm por debajo del Valle central y Poas.

Monitoreo de gases

Desde mediados de agosto se observa un ligero aumento en la desgasificación, caracterizado por un incremento en las concentraciones de SO_2 detectadas alrededor del cráter (hasta valores sobre 20 ppm) y un aumento en la razón SO_2/CO_2 hasta valores máximos de 1.4. Valores de SO_2/CO_2 entre 1.5 y 2.5 se asociaron con erupciones freáticas pequeñas en el periodo 2014-2015, se observaron valores arriba de 5 justo antes de la erupción freatomagmática del 2017, y se registraron valores hasta ~3 antes de la erupción freática moderada de 2019 (Figura 4). Por lo tanto, de momento, la razón SO_2/CO_2 todavía no ha llegado a valores asociados con actividad eruptiva pasada.

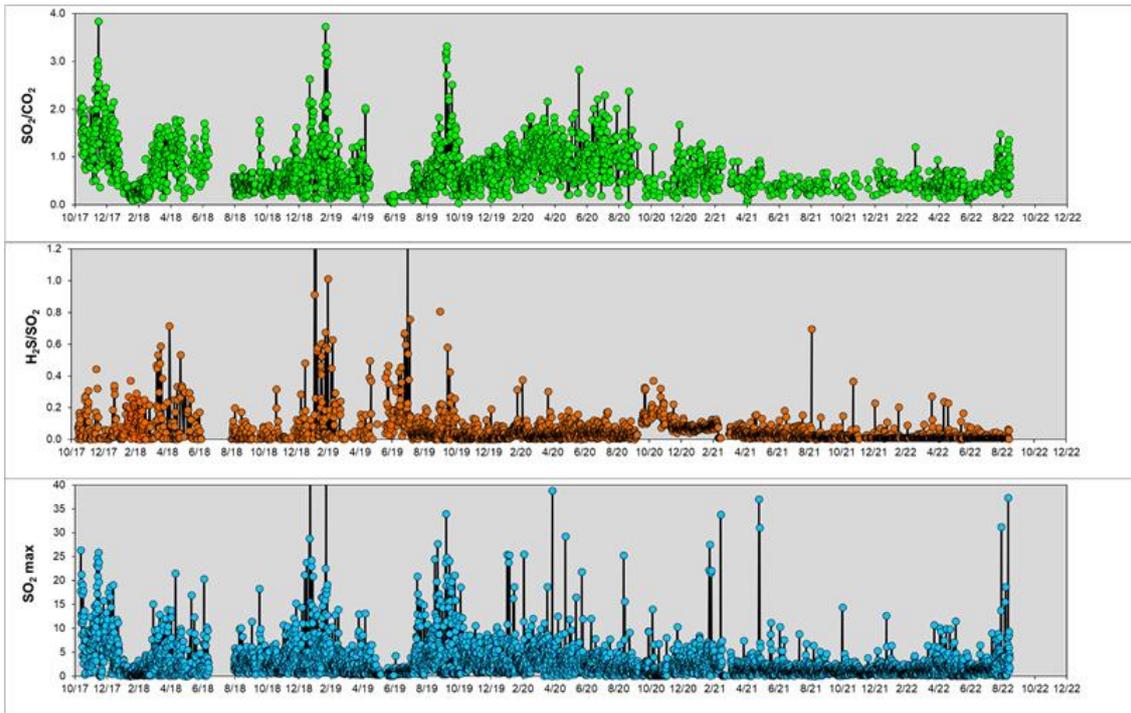


Figura 4: Evolución de la razón SO_2/CO_2 (en verde), de la razón H_2S/SO_2 (en rojo) y de la concentración máxima en SO_2 (en azul), medidos por la estación MultiGAS permanente desde octubre del 2017.

El flujo de SO_2 medido con la estación DOAS permanente no muestra un incremento significativo con la excepción de algunos días esporádicos: la línea base se mantiene alrededor de 100 t/d pero se registraron ~300 t/d el 17 y 18 de agosto y un pico superior a 500 t/d el 2 de septiembre. La calidad de estas mediciones es dependiente de las condiciones ambientales (dirección y velocidad del viento), las cuales no son óptimas en esta época del año (Figura 5). Sin embargo, no se había detectado la pluma de gas del Poás por los instrumentos satelitales desde el fin de mayo, y se detectó nuevamente en 3 ocasiones desde el 22 de agosto.

Las informaciones sobre las razones de gases junto con los flujos de SO_2 medidos, indican que no se observa ninguna tendencia al aumento en la desgasificación en los últimos días.

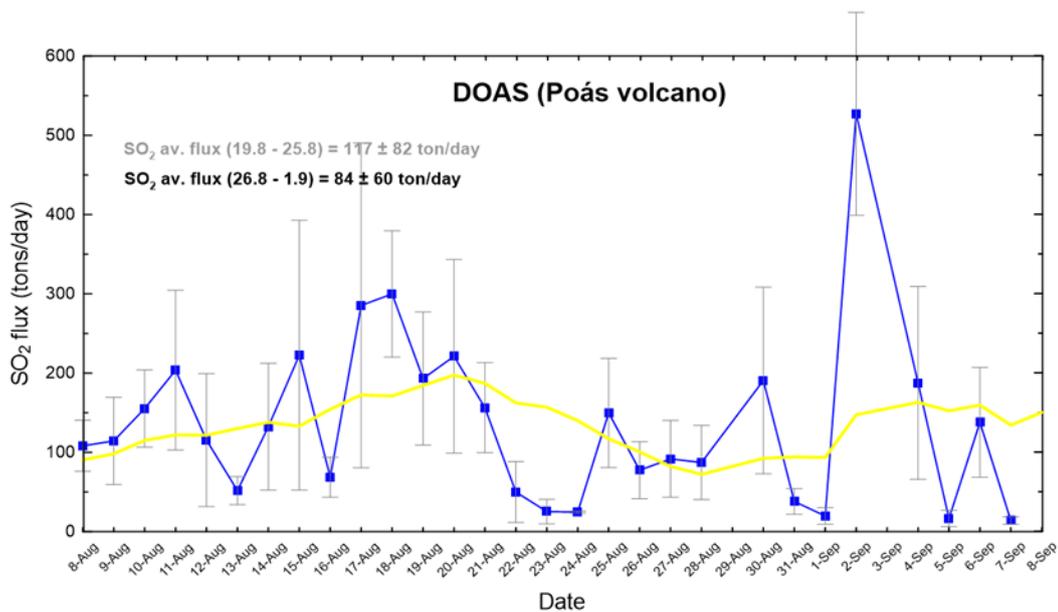


Figura 5: Evolución del promedio diario (en azul) y semanal (en amarillo) del flujo de SO_2 medido por la estación DOAS permanente desde el inicio de agosto del 2022.

Monitoreo del lago hiperácido

El volumen de agua del lago ha aumentado significativamente entre agosto de 2021 y el presente, sin embargo ha mantenido un volumen estable alrededor de los 1.4 millones de metros cúbicos entre julio y septiembre de 2022 (Figura 6). El nivel del lago se ha mantenido estable en el último mes con variaciones alrededor de 20 centímetros de una semana a la otra. El nivel tiene ahora la misma altura que a principios de agosto de 2022 (2334.4 msnm, y la profundidad promedio del lago es de unos 41 m).



Figura 6: Evolución del volumen del lago del cráter activo del Poás desde el 2019. Se observa que el volumen de agua en el lago creció de manera casi continua desde el 2019.

La temperatura y el pH (acidez) del lago han mostrado cambios moderados en lo que ha transcurrido del 2022. La temperatura entre enero y mayo disminuyó gradualmente de 45°C a 35°C , sin embargo volvió a aumentar sostenida pero gradualmente entre julio y septiembre, de 38°C a 46°C . También la acidez del lago ha ido aumentando (pH cada vez más bajo) en lo que va del 2022, disminuyendo gradualmente de pH 0,9 a pH 0,08. Por otra parte, la composición actual del agua del lago es similar a la que se ha observado dentro del ámbito

del grupo de muestras del 2020-2022 (círculos rojos), aunque con una tendencia a una composición ligeramente más rica en sulfato respecto al cloruro.

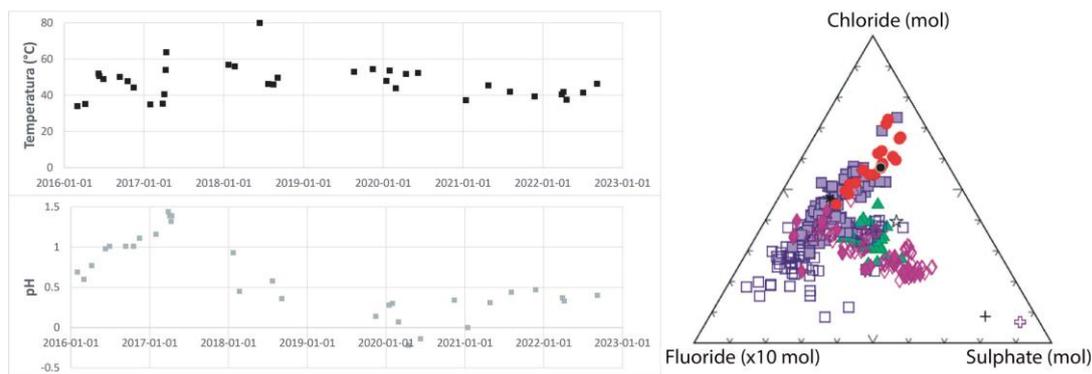


Figura 7: Evolución de la temperatura (izquierda arriba) y del pH (izquierda abajo) del lago desde el 2016. A la derecha: diagrama ternario de la composición relativa de iones mayoritarios disueltos en el agua del lago con datos de muestras recolectadas en ca. 5 décadas (los círculos rojos son las muestras del lago de agosto 2022).

Interpretaciones

A la fecha, no hay evidencia de que haya un aporte significativo de magma “fresco” llegando a niveles superficiales como si fue el caso en el 2017 cuando la actividad evolucionó de freática a freatomagmática culminando con erupciones estrombolianas. Lo que se detecta es el movimiento de fluidos hidrotermales superficiales (< 2 km de profundidad) con un pequeño aumento de la presión debajo del cráter. No se han detectado cambios en la superficie con manifestaciones tipo borbollones, geysers o erupciones hidrotermales. No obstante, las celdas de convección en la Laguna Caliente son más activas y apareció una nueva al norte a mediados de agosto.

El lago se encuentra a un nivel que no se había registrado en 20 años (profundidad promedio 41 m), además no ha ocurrido ninguna erupción freática desde el 30 de septiembre del 2019, lo que aumenta el riesgo de una erupción freática energética. Sin embargo, esta situación no fue observada previamente y deja una importante incertidumbre sobre el escenario más probable. El rompimiento del sello hidrotermal podría ser progresivo o súbito. En el segundo caso, podría representar un potencial de peligro importante para los funcionarios y visitantes en el mirador.

Un volcán activo dormido o despierto puede generar erupciones de manera imprevisible, es decir, sin señales precursoras apreciables en tiempo real. Además, los recursos humanos limitados del observatorio no permiten una vigilancia continua 24/7 de los volcanes.

**PARA INFORMAR, NO PARA ALARMAR
CIENCIA PARA LA SOCIEDAD.**

