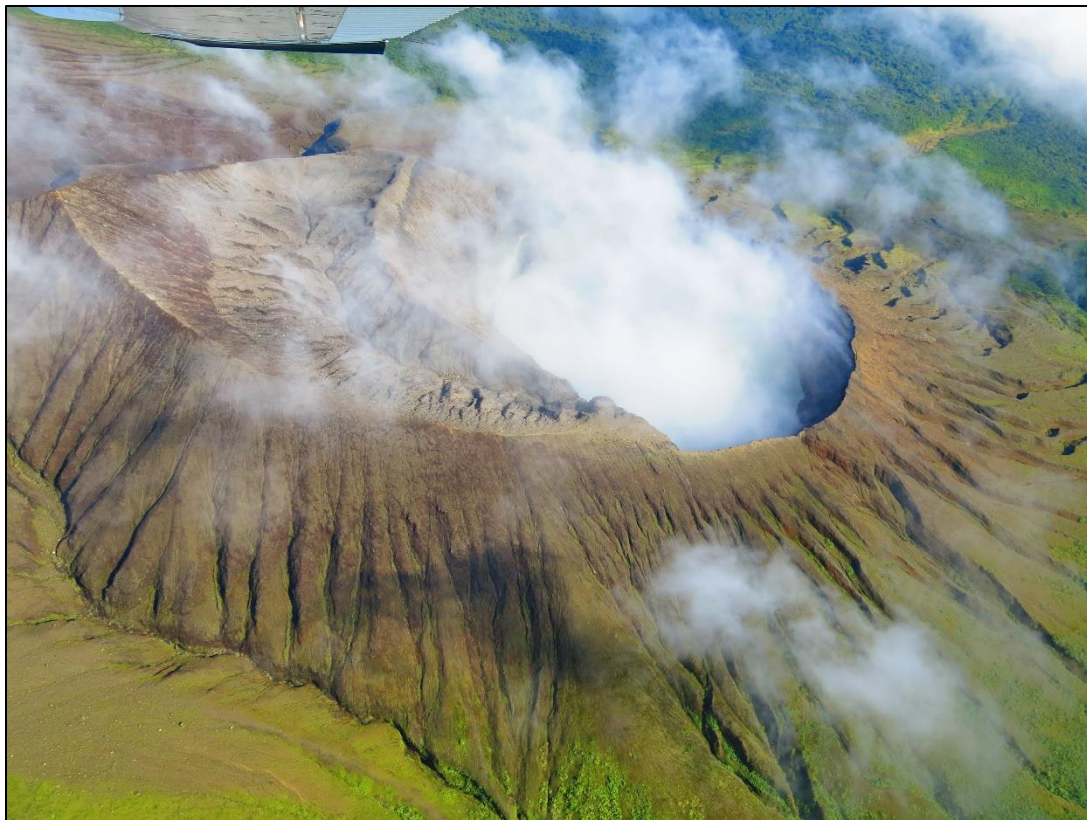




UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA CENTROAMERICANA DE GEOLOGÍA
RED SISMOLÓGICA NACIONAL (RSN)
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS GEOLÓGICAS (CICG)
INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE LOS VOLCANES ACTIVOS DE COSTA RICA



SEPTIEMBRE 2014

**Gino González, Raúl Mora-Amador, Mauricio Mora, Yemerith Alpízar Segura
& Waldo Taylor.**

Colaboraron: Fabián Valverde & Roberto Santamaría



I. Volcán Turrialba

1

Por factores climatológicos no se pudieron realizar mediciones en la cima del volcán Turrialba. Al momento de la visita, un fuerte aguacero y bruma no permitieron realizar mediciones directas en este volcán.

Sismicidad

El nivel de actividad sísmica producida por procesos de circulación de fluidos en el sistema hidrotermal (sismos volcánicos) se mantuvo entre 50 y 120 eventos diarios (fig. 1). Por otra parte, la actividad sísmica generada por fallamiento dentro del macizo volcánico (volcano-tectónica) fue ligeramente mayor que en la primera quincena de setiembre con al menos 9 eventos registrados.

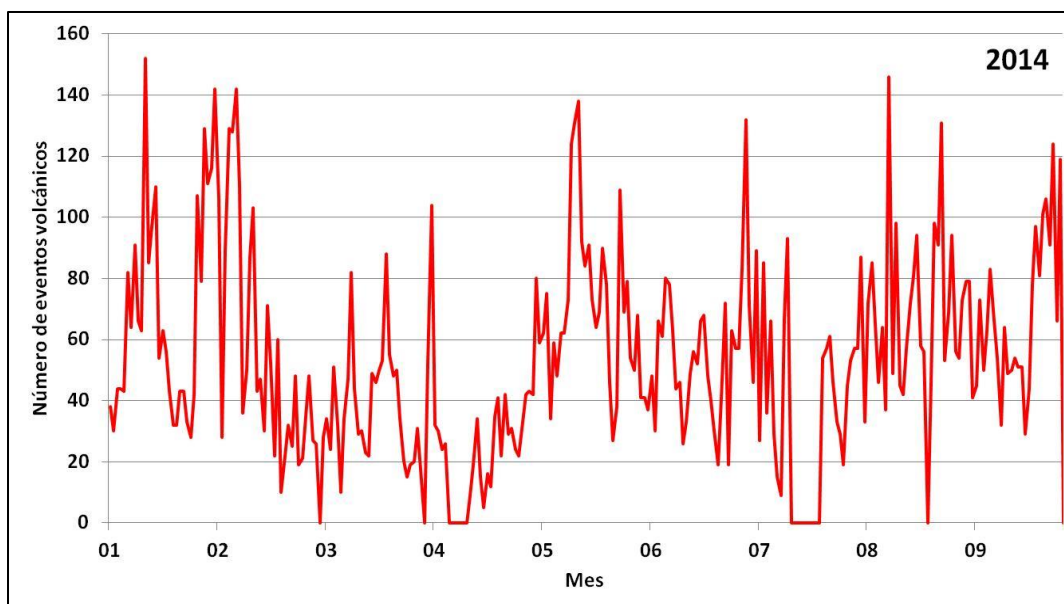


Figura 1: Número de sismos volcánicos registrados en la estación CVTR0 del volcán Turrialba. Periodo del 1° de enero al 30 de setiembre del 2014. Los valores en cero indican que no hay registro.



II. Volcán Irazú

El volcán Irazú continúa sin actividad superficial evidente. A pesar del aumento de las precipitaciones, el lago frío no se ha vuelto a formar (fig. 2).

Se visitaron los alrededores del cráter principal del volcán Irazú, y se observaron que continúan los deslizamientos del sector Este, grietas de desecación en el fondo del cráter y crecimiento de vegetación. Mediciones con la cámara térmica no muestran anomalías térmicas, esto se podría relacionar con un descenso en el nivel del nivel freático y mejor liberación de la presión y energía a través de sus fuentes termales.



Figura 2: Fondo del cráter del volcán Irazú, se observa el crecimiento de vegetación en el fondo del cráter. Fotografía de Yemerith Alpizar Segura.

Además, se encontró una naciente de agua en la periferia del cráter, este manantial tiene una temperatura de 15 °C y un pH de 4,5, es decir agua ligeramente ácida (fig. 3). En este mismo sitio, se observó la formación de estalactitas de color rojizo, las cuales están formadas por óxidos de hierro (fig. 4), y su formación podría ser por los sólidos ferrosos disueltos en el agua de la naciente, que luego precipitan en forma de óxidos alrededor de tallos y raíces.



**Figura 3: Naciente localizada en las cercanías del cráter principal del volcán Irazú.
Fotografía de Raúl Mora-Amador**



Figura 4: Estalactitas de óxidos de hierro formadas alrededor de tallos y raíces en una naciente cerca del cráter activo. Fotografía de Yemerith Alpizar Segura.



Sismicidad

Se mantiene el registro de un evento de largo periodo a una frecuencia que va desde uno a dos días y de amplitud variable. La actividad volcano-tectónica es escasa.



III. Volcán Poás

La actividad freática del volcán Poás continúa centrada en la Laguna Caliente y con un aumento en la actividad fumarólica del Domo. Se observaron crecimientos de estalacmitas y estalactitas de azufre color rojo carmesí en algunas fumarolas y pequeños flujos de azufre activos, poco comunes en los volcanes del mundo.

Lago

Continúa la liberación de grandes cantidades de azufre en la Laguna Caliente, que se manifiestan en esférulas flotando en el espejo de agua. La temperatura se mantuvo fluctuante con picos máximos de 48,8 °C, lo que genera una gran evaporación del lago y que se de una disminución del nivel del lago, el cual bajó 50 cm, con respecto al mes anterior.

Se observaron erupciones menores a 50 metros, que limitan sus depósitos a la zona del lago. Asimismo, se observa en ocasiones algunas heterogeneidades térmicas, dadas por la actividad convectiva intensa y zonas de mayor desgasificación (fig. 5).

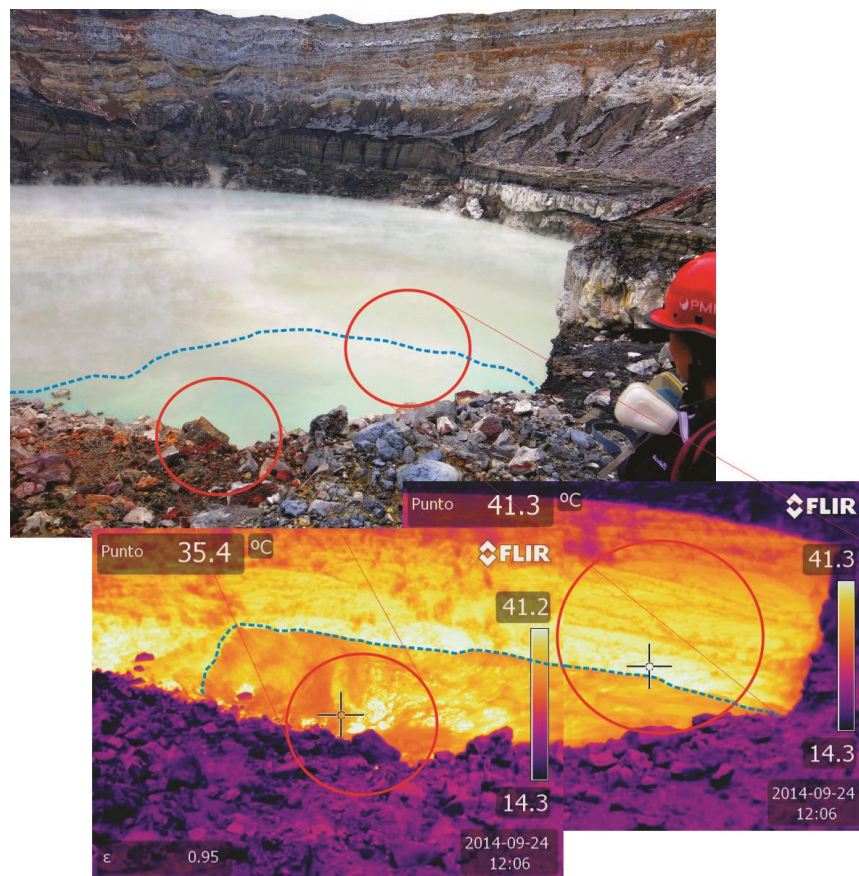


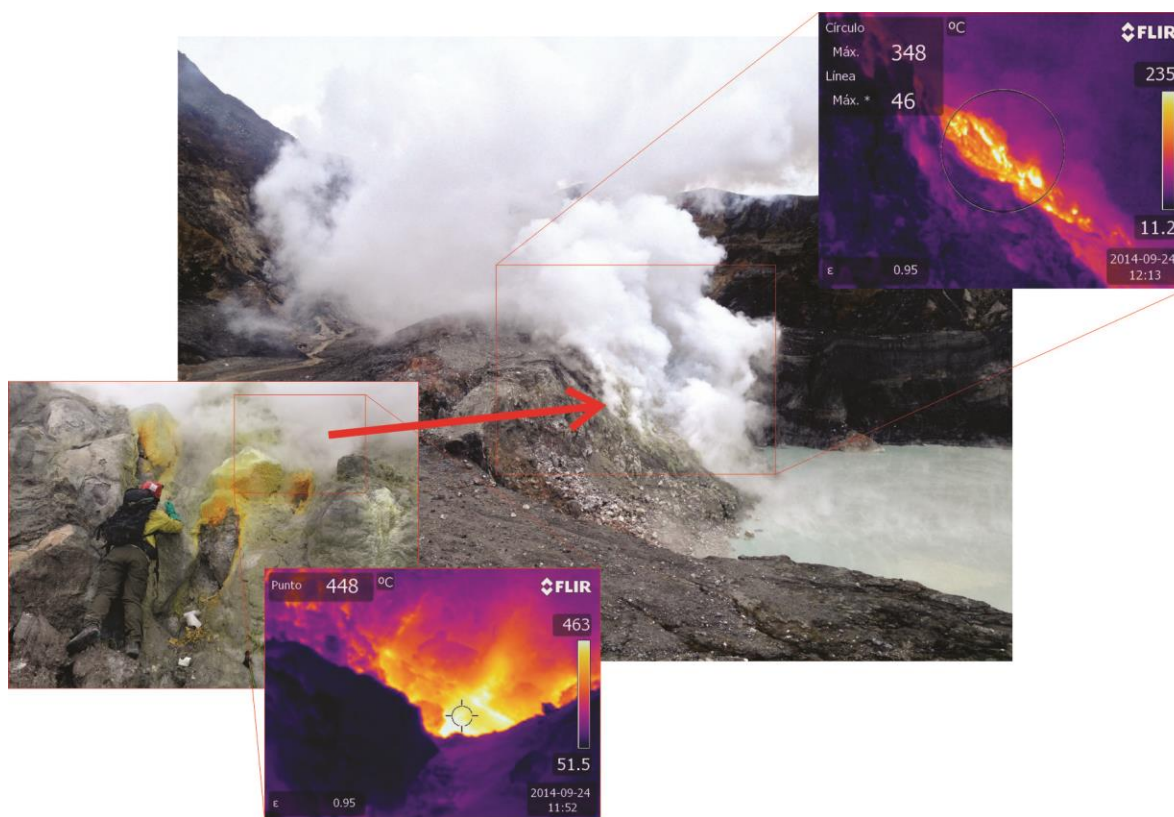
Figura 5: Heterogeneidades de temperatura observadas en la Laguna Caliente.



Fumarolas

5

El Domo presenta una actividad freática mayor, con aparición de nuevas fumarolas a temperaturas mayores a los 400 °C (fig. 6) y que muestran incandescencia en las noches. Este fenómeno se ha observado en ciclos pasados, como en agosto del 2011, mayo del 2013, pero este periodo de incandescencia es el más largo de los últimos 20 años, el cual ya lleva al menos 3 meses de manifestación. A su vez, esto genera inestabilidad en el Domo y constantes deslizamientos, que hacen que algunas fumarolas se cubran de cenizas y no se observen a simple vista y esto producir lesiones para los vulcanólogos.



**Figura 6: Ubicación de zonas de alta temperatura en el Domo del volcán Poás.
Fotografías de Fabián Valverde.**

En algunas fumarolas se está dando el crecimiento de estalacmitas y estalactitas de azufre, ocasionado por bruscos cambios de temperatura y viscosidad, en las fumarolas que liberan mayores cantidades de gases sulfurosos. Inicialmente, la temperatura del azufre aumenta hasta los 115 °C y con ello se vuelve líquido. Conforme aumenta el aporte de azufre, este comienza a crecer y al mismo tiempo se enfría hasta llegar a formas estas estructuras (fig. 7). A su vez, se observó la formación de pequeños flujos de azufre, y otros ya solidificados,



lo cual es algo poco común en los volcanes y demuestra la gran actividad fumarólica del volcán Poás (fig. 7 y 8).

6

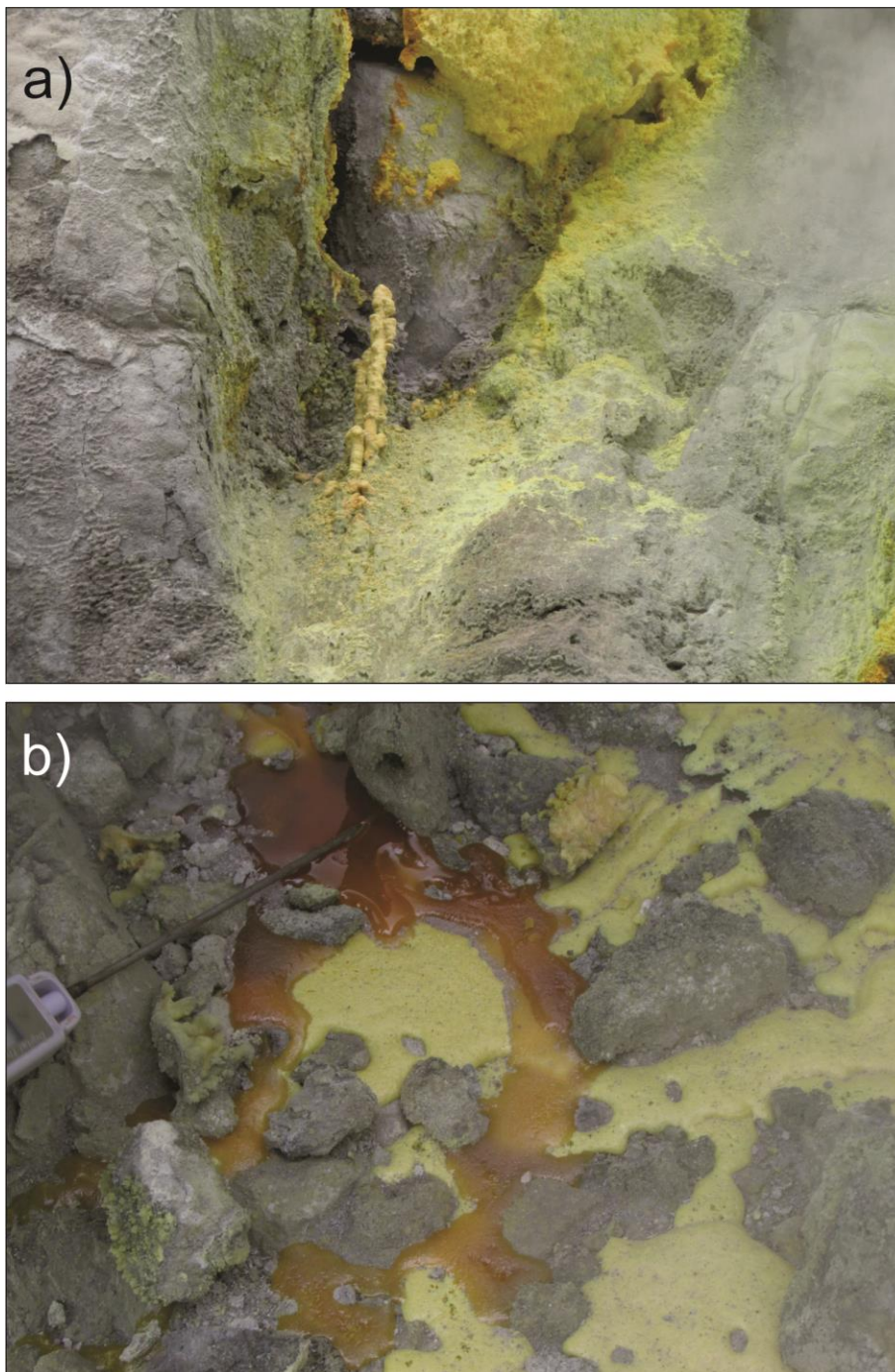


Figura 7: Estalacmitas y flujos de azufre activos. a) Estalacmitas de azufre en las fumarolas del domo, las cuales llegan a tener algunas de hasta 30 cm. b) Flujo de azufre activo, nótese el cambio de coloración del azufre debido al aumento de temperatura. Fotografías de Gino González y Fabián Valverde.

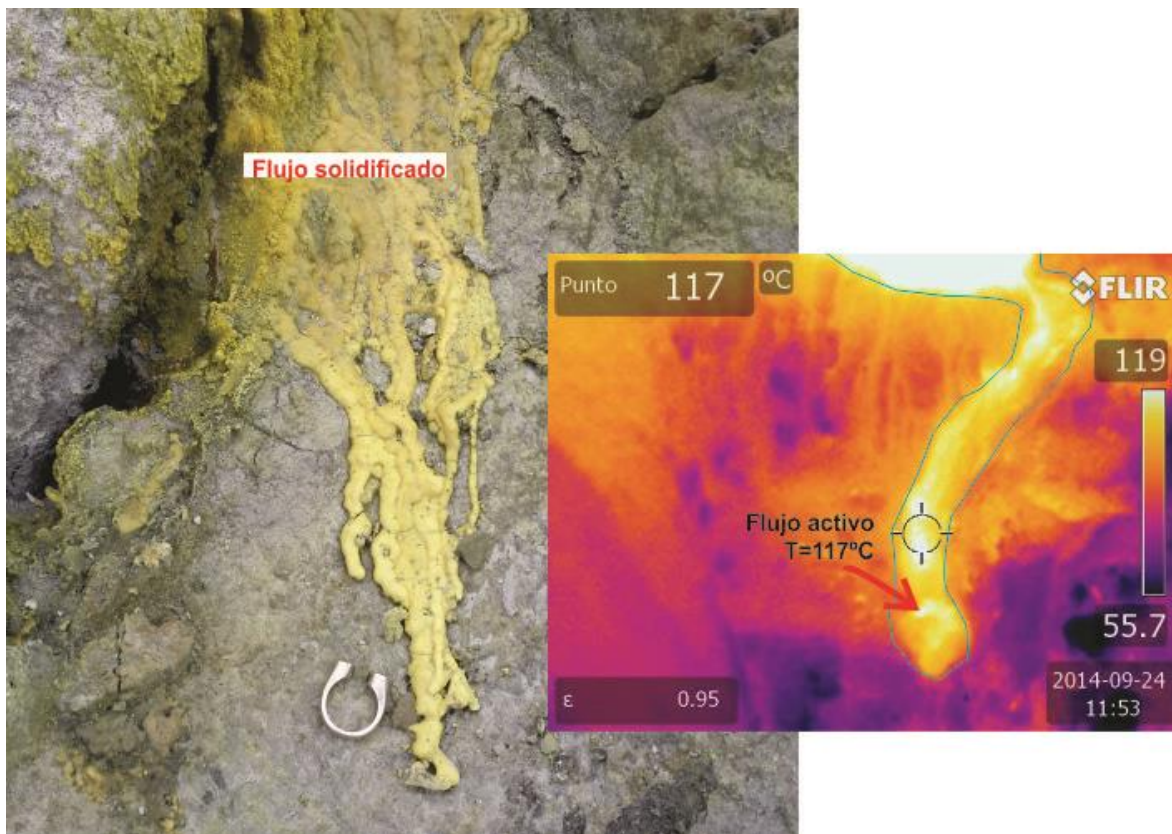
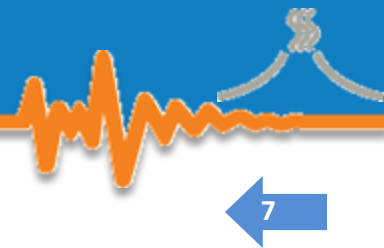


Figura 8: Flujo de azufre activo presentado en las fumarolas localizadas en el Domo del volcán Poás. En ocasiones, el azufre solidificado (izquierda) es sometido a un incremento de temperatura que sobrepasa su punto de fusión (115 °C), lo cual ocasiona que el azufre se vuelva a fundir y forme pequeños flujos. Fotografías de Raúl Mora y Yemerith Alpízar.



IV. Volcán Rincón de la Vieja

La actividad freática del volcán ha aumentado desde mediados de mes. Algunas señales sísmicas generadas por el volcán se pueden asociar a erupciones freáticas. La más importante ocurrió el 17 de setiembre del 2014. Más detalle de estas erupciones en el enlace: <http://www.rsn.ucr.ac.cr/index.php/home/noticias/2579-23-09-14-erupciones-freaticas-mayores-en-el-volcan-rincon-de-la-vieja>

Con base en la actividad observada, se podrían generar más y mayores erupciones freáticas en los próximos meses, por lo que se debe aumentar la vigilancia del cráter activo del volcán Rincón de la Vieja.

Lago

Con respecto a las visitas de agosto del 2014, el lago mostró indicios de erupciones freáticas pequeñas, como una coloración grisácea, azufre flotando en el lago y ocasionales celdas convectivas. Luego de un aumento en la actividad sísmica, se generaron algunas erupciones freáticas a mediados de setiembre. Con ayuda de la Comisión Nacional de Emergencias y el Ministerio de Seguridad Pública, se hizo un sobrevuelo y se constataron indicios de erupciones freáticas mayores a las ocurridas en los meses previos (fig. 9). Asimismo, se visitó el cráter activo y se observó mayor actividad en el lago con grandes balsas de azufre flotando, fuertes celdas de convección e intensa desgasificación (fig. 9). La temperatura del lago llegó hasta los 43 °C, lo que muestra un aumento de 15 °C con respecto al mes anterior y que refleja el desequilibrio térmico reinante.

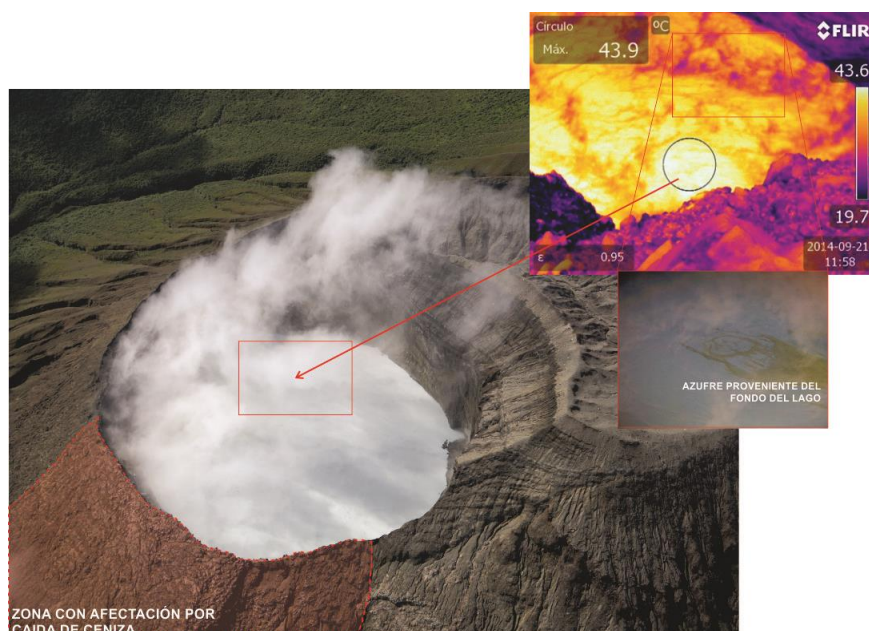


Figura 9: Temperatura en la superficie de la laguna y zona afectada por la caída de ceniza. Fotografías de Raúl Mora y Gino González.



Durante el mes de setiembre el nivel de actividad sísmica se incrementó. A inicios de setiembre se registran eventos volcano-tectónicos y tremores volcánicos y el 17 de setiembre, a las 08:48 pm, se alcanza un clímax cuando se registra una señal de gran amplitud y 3 minutos de duración, la cual ha sido asociada con una explosión. Durante el mes de setiembre el nivel de actividad sísmica se incrementó. A inicios de setiembre se registran eventos volcano-tectónicos y tremores volcánicos y el 17 de setiembre, a las 08:48 pm, se alcanza un clímax cuando se registra una señal de gran amplitud y 3 minutos de duración, la cual ha sido asociada con una explosión freática (fig. 10).

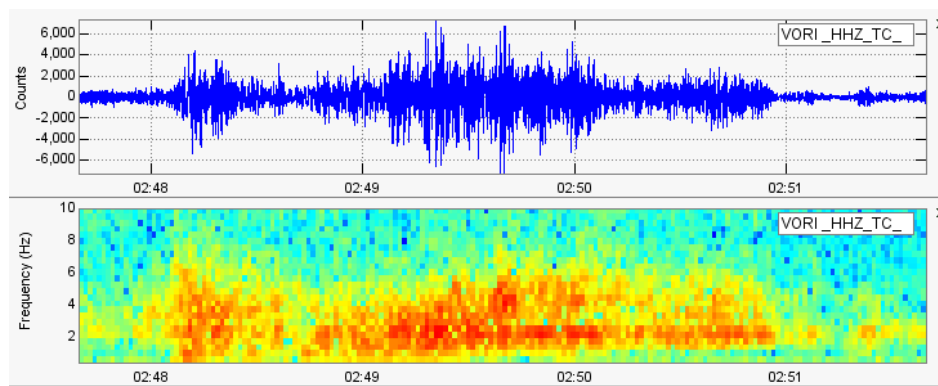


Figura 10: Registro de la explosión del 17 de setiembre de 2014 a las 08:48 p.m. en la estación VORI. Arriba: Forma de onda; Abajo: espectrograma de frecuencias calculado mediante la Transformada de Fourier. Figura elaborada mediante el programa SWARM (USGS).

Posterior al proceso la actividad sísmica se ha caracterizado por eventos de baja frecuencia y tremores con un pico de frecuencias principal centrado en 2,01 Hz y eventos volcano-tectónicos someros (profundidad menor a 10 km) localizados dentro del macizo volcánico. De la actividad asociada con procesos de circulación de fluidos dentro del sistema hidrotermal sobresalen dos episodios: uno registrado el 27 de setiembre cuando ocurren un conjunto de eventos de baja frecuencia muy cercanos en el tiempo (fig. 11) y un episodio de tremor volcánico de unas 5 horas de duración, con frecuencia fundamental entre 2,05 y 2,08 Hz el cual inicia a las 09:21 am con una señal de baja frecuencia con un espectro más amplio con una duración de 8 minutos caracterizado por, al menos, 3 pulsos a las 09:21, 09:23 y 09:26 am respectivamente (fig. 12). No es posible determinar si se trata de un proceso que haya tenido alguna manifestación externa. Posterior a este segundo proceso, el nivel de actividad sísmica disminuyó.

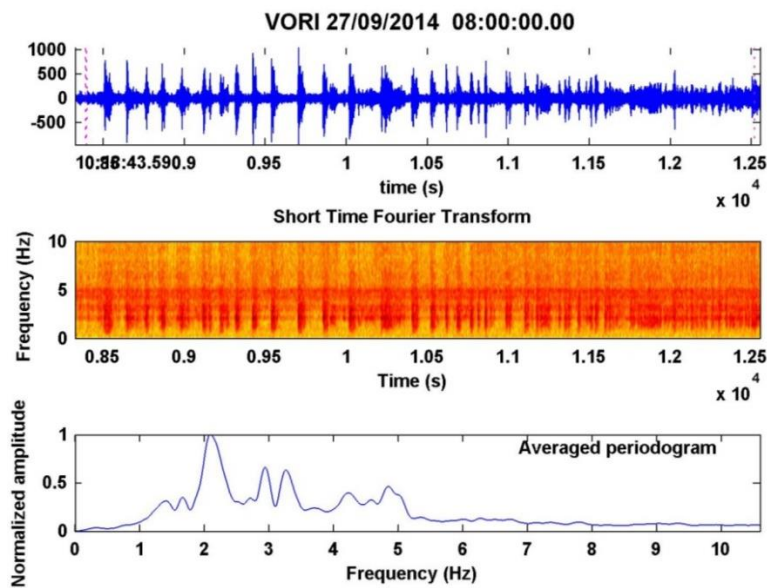


Figura 11: Secuencia de eventos LP registrada el 27 de setiembre de 2014 a partir de las 07:50 UTC (01:50 a.m. hora local) y las 12:00 UTC (06:00 a.m. hora local), que luego continua como un tremor.

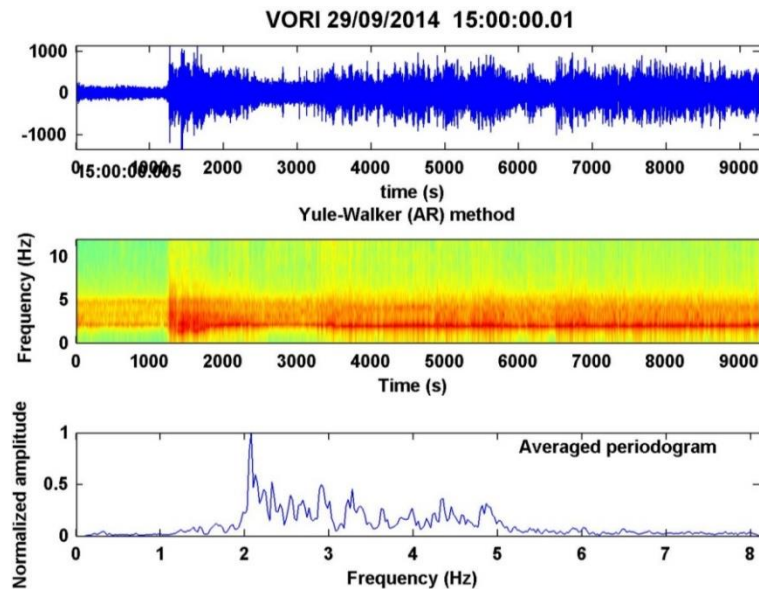


Figura 12: Tremor armónico con frecuencia fundamental entre 2.05 - 2.08 Hz registrado el 29 de setiembre de 2014 a partir de las 15:21 UTC (09:21 a.m. hora local). Arriba: la forma de onda; en medio: el espectrograma de frecuencias calculado mediante el método autorregresivo de Yule-Walker; abajo: el periodograma promediado basado en la Transformada de Fourier.



AGRADECIMIENTOS: Gracias a los compañeros guarda parques de los volcanes visitados quienes nos apoyaron en las labores de logística y de campo. Al personal de Blue River y Sensoria, ubicados al Norte del Rincón de la Vieja.

Para contacto o aclaraciones pueden comunicarse a:

Tel: 2234-7322

Cel: 8880-5495 / 8375-9575

Correo electrónico: raulvolcanes@yahoo.com.mx ginovolcanico@gmail.com

Para más información puede acceder a las siguientes páginas

WEBSITE: <http://www.rsn.ucr.ac.cr/>

FACEBOOK: <http://www.facebook.com/RSN.CR>

TWITTER: <https://twitter.com/RSNcostarica>