



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 2013

REALIZADO POR:

**Gino González Ilima, Yemerith Alpízar Segura, Mauricio Mora, Raúl Mora
Amador & Carlos Ramírez Umaña.**

Colaboración: Diego Freni & Adolfo García.



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA





I. Volcán Turrialba

Durante el mes de septiembre se realizaron varias visitas al volcán Turrialba. En la figura 1 se aprecia el volcán con varias plumas de gas. Asimismo, se observó zonas en los alrededores del volcán con mayor concentración de gases ácidos debido a efectos atmosféricos.

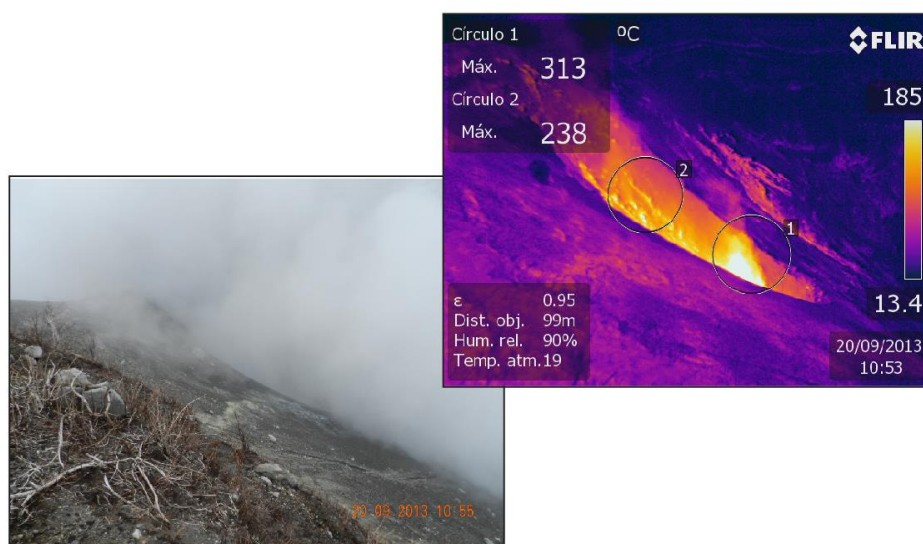


**Figura 1: Vista del volcán Turrialba desde el poblado de la Central.
Fotografía Gino González.**



Boquete 2010

Continúa con actividad exhalativa, con temperaturas cercanas a los 400 °C y con fuerte sonido tipo “jet” (fig. 2).

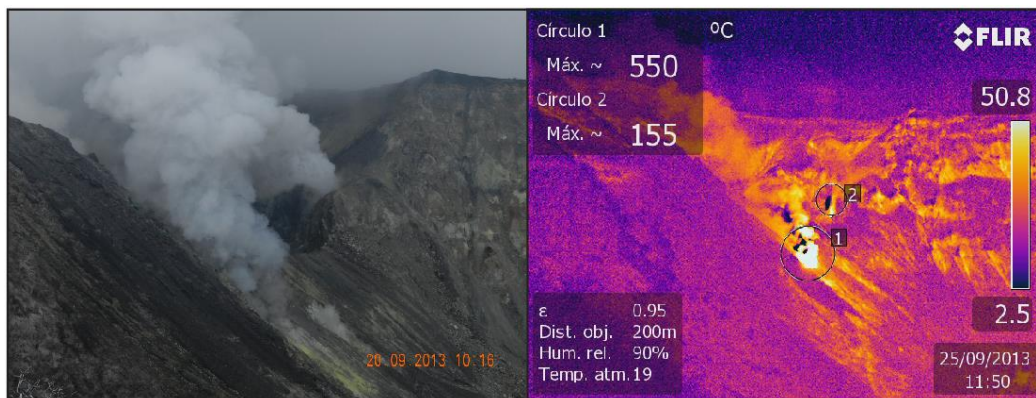


**Figura 2: Imagen térmica del boquete formado en enero de 2010.
Fotografía Yemerith Alpizar y Carlos Ramírez.**



Boquete 2012

Desde el mes de agosto del presente año, el Boquete 2012, tuvo un descenso en la temperatura, comparado con los meses previos. Durante setiembre, ronda los 600 °C, con alta emisión de gases ácidos, como el dióxido de azufre, en la cual se muestra en tonalidades azuladas (fig. 3 y 4). Durante las noches se puede observar incandescencia de este boquete. Asimismo se ha visto mayor desgasificación de un campo fumarólico contiguo a este Boquete llamado Árbol Quemado, en donde se produjo un flujo de azufre en enero del 2012, previo a la erupción que formó este Boquete, este campo tiene una temperaturas de 160 °C (fig. 5).



**Figura 3: Imagen térmica del boquete formado en enero de 2012.
Fotografía Raúl Mora y Carlos Ramírez.**



**Figura 4: Desgasificación proveniente del Boquete 2012, volcán Turrialba.
Fotografía Gino González.**



**Figura 5: Azufre de la fumarola Árbol Quemado, volcán Turrialba.
Fotografía Gino González.**

Se inspeccionó el intracráter Noroeste, en el cual se forma un lago efímero, producto de las lluvias. A su alrededor se observan varios campos fumarólicos, uno de ellos con temperaturas mayores a los 400 °C (fig. 6).



Figura 6: Fondo del lago efímero en el intracráter Noroeste, así como de fondo fumarolas de unos 400 °C. Fotografía Gino González.



El 13 de setiembre desde las 4:50 am y hasta las 06:30 am se registró un episodio importante de actividad sísmica que inició con un tremor espasmódico y alcanzó un máximo a las 05:19 am con un evento VLP (evento de muy largo periodo de 1 minuto de duración) acompañado por un tremor armónico de 19 minutos de duración y frecuencia fundamental a 2 Hz con al menos 4 sobretonos reconocibles.

Esto provocó una pequeña erupción freática en el Boquete 2012, con caída de ceniza en los alrededores del Parque Nacional volcán Turrialba y un espesor menor a 1 cm. Estas erupciones se pueden asociar con aumentos de presión en una fisura que se considera es la que une los dos conductos y cede ante tanta presión y provoca la liberación de ceniza. Cabe destacar que esta ceniza es no juvenil, es decir no hay magma presente, sino solo gases ácidos de origen magmático, mezclados con cenizas previamente depositadas por el volcán.

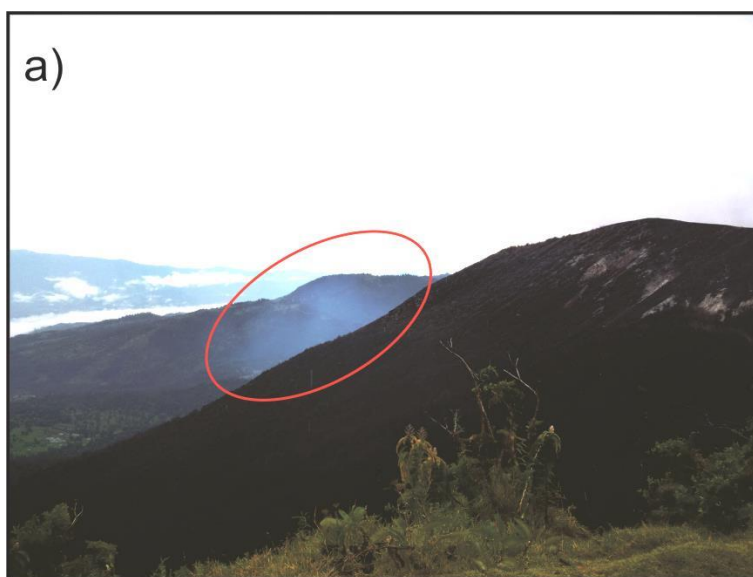
En visita realizada el 25 de setiembre, en horas de la tarde, se observaron acumulaciones de gases ácidos en los alrededores del volcán, con tonalidades azuladas (fig. 7 a y b). En la finca los Quemados, se reportó fuerte olor a azufre, provocando tos en algunos de los trabajadores.

Estas acumulaciones se aprecian mejor debido a la gran humedad que hay en el aire, y hace que los gases ácidos se mantengan durante más tiempo concentrados en el aire. Asimismo, gases como el dióxido de carbono (CO_2) o el dióxido de azufre (SO_2), son más densos que el aire, por lo que desplazan el oxígeno del aire y se acumulan en depresiones topográficas.

Además, se inspeccionó las fincas de la Silvia y la Picada, ubicada al Oeste del volcán Turrialba que tienen una afectación directa por los gases ácidos, debido a que los vientos tienen una dirección predominante hacia el Oeste. Se constató el abandono por parte de los trabajadores y el deterioro de las casas, principalmente en estructuras metálicas como los techos o inclusive los alambres de púas para las cercas.

Los árboles se han visto seriamente afectados, ya que muchos se encuentran muertos, inclusive, se observó cómo los troncos se acumulan en las quebradas (fig. 8).





**Figura 7: Acumulaciones de gases ácidos en los alrededores del volcán Turrialba.
Fotografías Gino González.**



Figura 8: Daños causados por la lluvia acida constante en el sector noroeste del volcán Turrialba. Fotografías Yemerith Alpízar y Gino González.



Sismicidad

La actividad sismo-volcánica se mantuvo a una tasa menor a los 100 eventos volcánicos diarios, de tipo híbrido principalmente (fig. 9). Es posible identificar algunos máximos de actividad caracterizados por eventos de tipo VLP (“Very Long Period Events” o eventos de muy largo periodo) acompañados por tremor espasmódico y eventos híbridos, como por ejemplo el día 19 entre las 09 y 18 horas UTC y la secuencia de registrada el día 27 entra las 8 y las 18 horas UTC, en la cual los eventos VLP se acompañaron de tremor armónico con una frecuencia fundamental a 2.75 Hz (fig. 10). Asimismo se ha registrado eventos de tipo híbrido con una coda armónica con una frecuencia fundamental a 2,6 Hz.

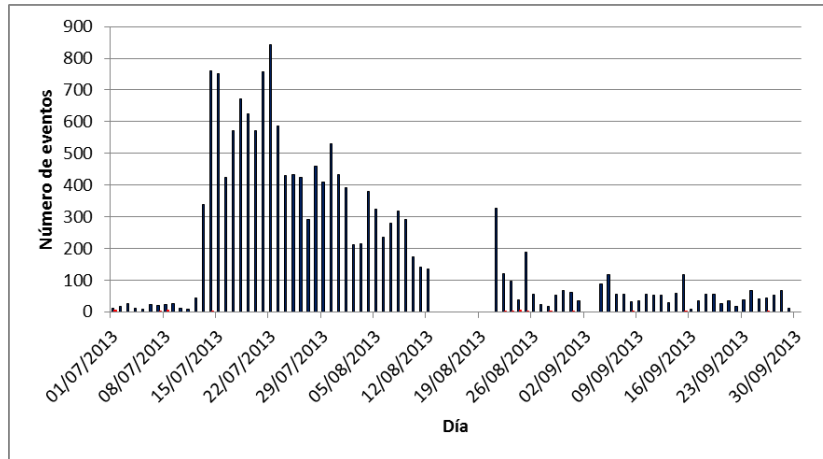


Figura 9: Número de sismos volcánicos (negro) y de sismos volcano-tectónicos (rojo), Registrados en la estación CVTR0 del volcán Turrialba. Periodo: julio-septiembre del 2013. Durante la semana del 14 al 20 de agosto no hubo registro.

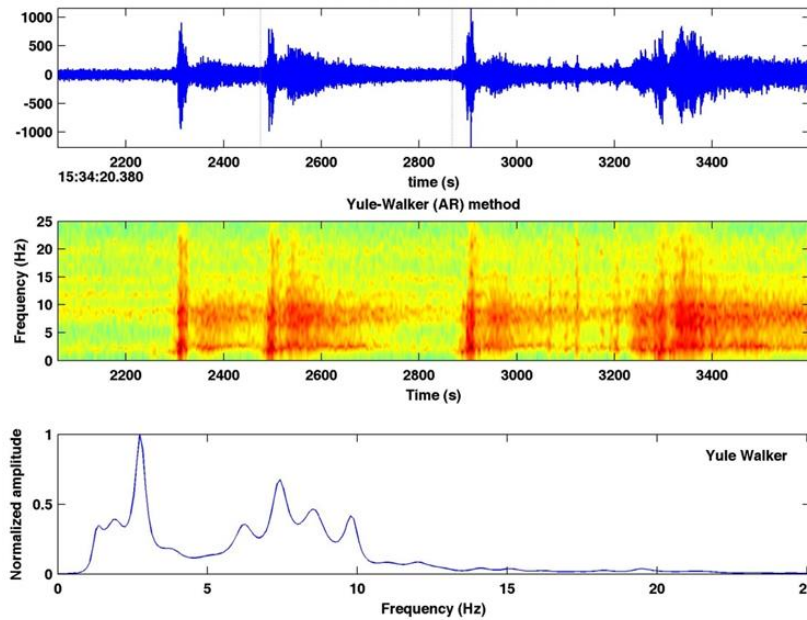


Figura 10: Señal sísmica en la estación CVTR correspondiente a un extracto de la secuencia de eventos VLP y tremor armónico del día 27 de setiembre, a las 15:34 horas UTC. Arriba: Forma de onda. Medio: Espectrograma de frecuencia con base en el método Yule-Walker. Abajo: Espectro de frecuencias con base en el método Yule-Walker.



II. Volcán Irazú

Lago

La laguna fría del volcán Irazú no se ha vuelto a formar, a pesar del incremento en las precipitaciones de la época lluviosa. En el interior del cráter no se observa ningún tipo de anomalía térmica (fig. 11) y de hecho, se puede observar el crecimiento de vegetación, como musgo, lo cual sugiere que la liberación de gases en el fondo del cráter es mínima. Para tener un lago, se necesitan de varios elementos como 1) depresión topográfica, en este caso un cráter, 2) fondo impermeable y 3) aporte de agua, por ejemplo lluvia. El nivel de los lagos se ve regulado por factores como 1) cantidad de lluvia, 2) infiltración, 3) evaporación y 4) entrada de fluidos hidrotermales.

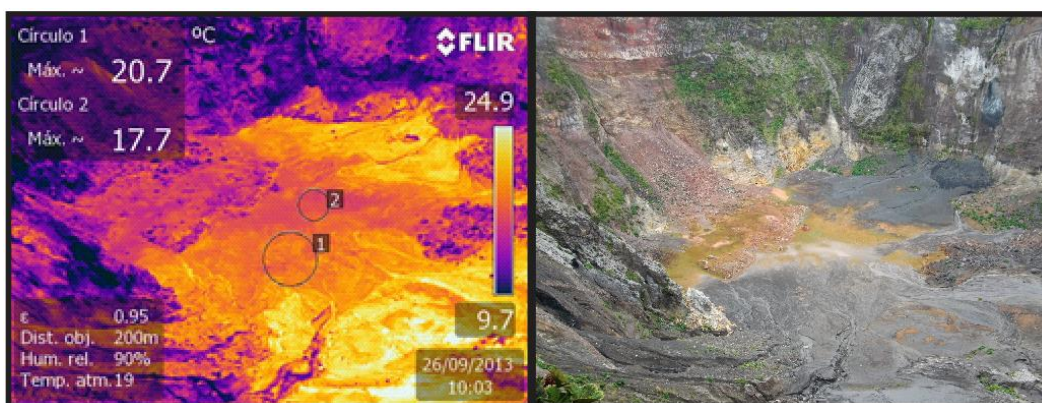


Figura 11: Cráter del volcán Irazú sin anomalías térmicas (Izquierda), además se observa vegetación creciendo en su fondo (derecha). Fotografías Gino González.

Fumarolas

Se realizó una visita al sector de las fumarolas, localizadas en la ladera noroeste del macizo (fig. 12). Estas paredes se encuentran muy inestables e hidrotermalizadas, producto de la alta pendiente y la presencia de campos fumarólicos que liberan gases que provocan la pérdida de las propiedades físico mecánicas de las rocas.

Las fumarolas continúan con una baja emisión de gases, así como una temperatura que no sobrepasan los 90 °C (fig. 13) y presentan muy poca desgasificación. Además se observó el crecimiento de algunos minerales de origen evaporítico como la alunita (fig. 14).

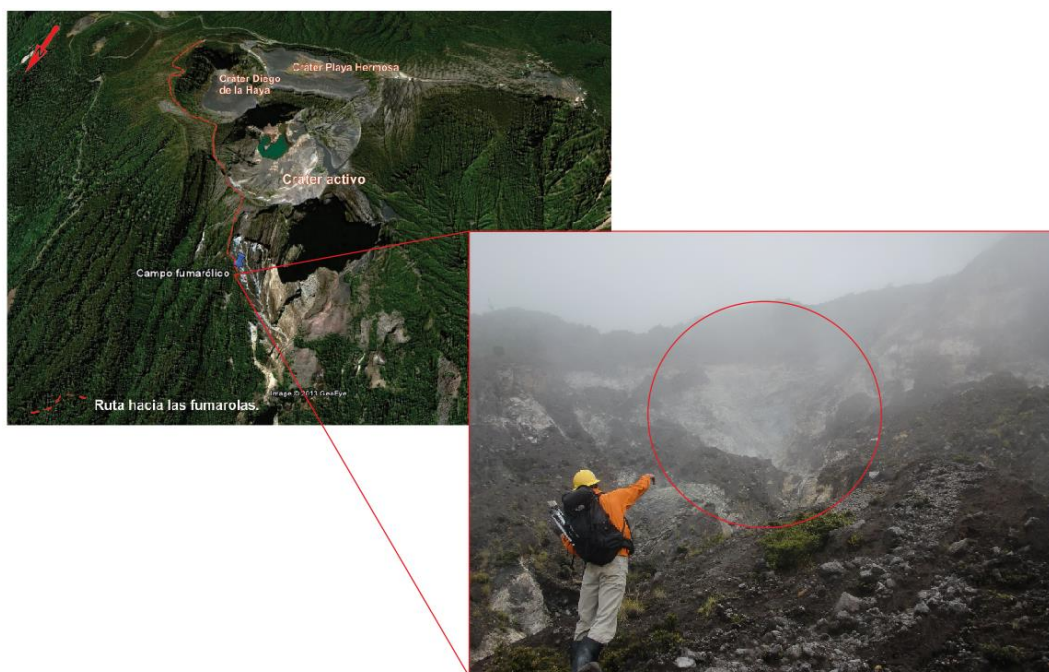


Figura 12: Ubicación de las fumarolas del volcán Irazú. Fotografía Gino González.

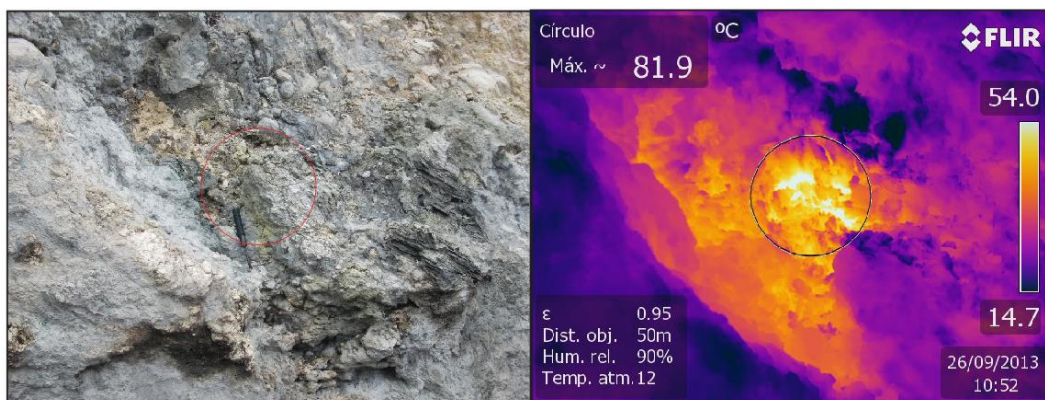


Figura 13: Sector del campo fumarólico que presenta las mayores temperaturas (~82 °C).
Fotografías Gino González.

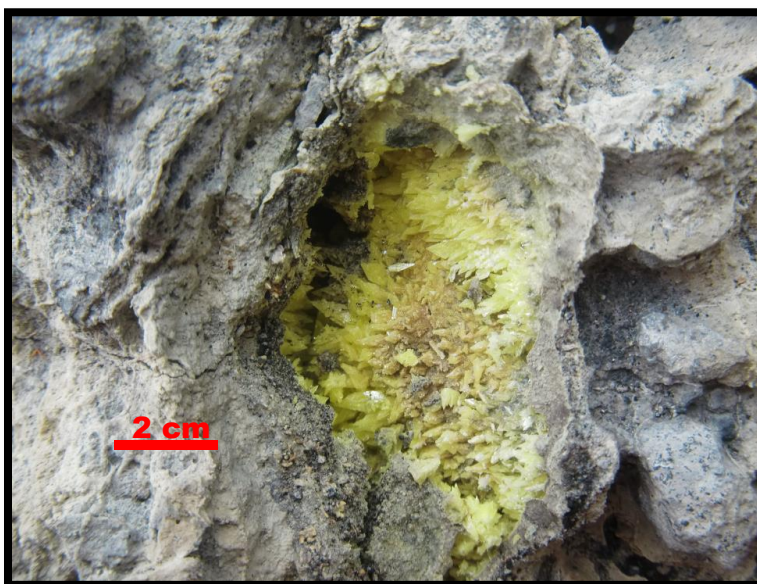


Figura 14: Cristales de azufre que forados en grietas del campo fumarólico.
Fotografía Gino González.

III. Volcán Poás

Lago

La Laguna Caliente del volcán Poás se mantiene muy activa, y su nivel a inicios de mes continuaba en descenso, las fuertes lluvias y el aporte de riachuelos cercanos (fig. 15) incrementaron su nivel en casi 0,5 metros. Durante este mes, sus condiciones en general han sido muy variables, tanto en el color del lago, cantidad de azufre flotando, así como en la desgasificación y/o evaporación. Por ejemplo, tal y como se observa en la figura 16, se comparan los colores de la laguna entre los días 11 y 18 de septiembre, se observa como el color cambia drásticamente de un gris pálido a turquesa fuerte en tan solo siete días. Por otra parte, en la figura 16 se nota la fuerte desgasificación proveniente del lago, el cual sirve como filtro para los gases ácidos que constantemente están liberando las fumarolas subacuáticas, por ende, al tener un menor volumen de agua, habrá una mayor concentración de los iones presentes en el lago, como el lago no puede condensar todos estos gases ácidos se presenta la desgasificación proveniente del espejo de agua.



**Figura 15: Riachuelos estacionales que alimentan la Laguna Caliente.
Fotografía Gino González.**



**Figura 16: Diferencias de color del lago entre el 11 y el 18 de septiembre.
Fotografías Yemerith Alpízar Segura.**

Otro aspecto que nos indica que el lago ácido está sumamente activo, es la cantidad de erupciones freáticas que se han presentado durante este mes, pues en cada visita de campo se han observado al menos tres de entre uno y cinco metros de altura (fig. 17). Estas erupciones se producen por el gran desequilibrio en el sistema magmático-hidrotermal del volcán, que liberan grandes cantidades de calor gases ácidos, que se ve reflejado en la superficie del lago, con grandes cantidades de azufre en esférulas (fig. 18).

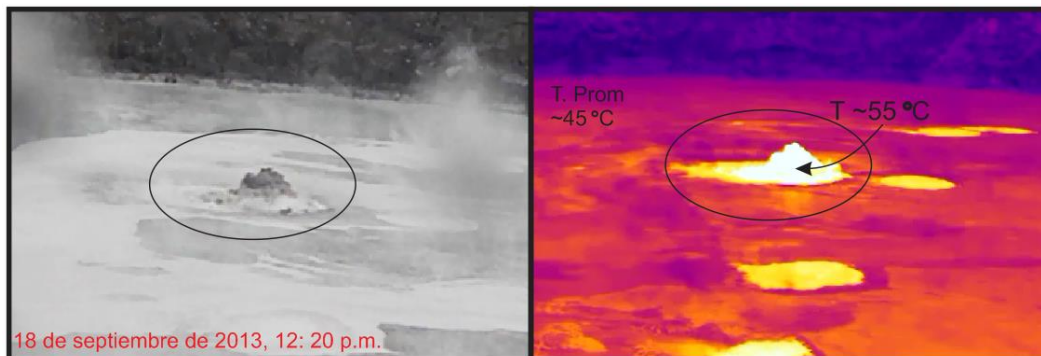


Figura 17: Una de las erupciones freáticas del día 18 de septiembre, en la imagen térmica se pueden observar varias celdas convectivas o zonas de mayor calor, que indica la presencia de una dinámica muy activa en el fondo del lago. Fotografías Yemerith Alpizar Segura



Figura 18: Gran cantidad de esférulas de azufre flotando en la superficie de la Laguna Caliente. Fotografía Yemerith Alpizar Segura



Fumarolas

Durante las visitas realizadas los días 11 y 18 de septiembre, se pudo observar que la desgasificación proveniente de las fumarolas continúa muy fuerte, como es común en el volcán Poás (fig. 19). Durante la época lluviosa, por lo general se puede observar una pluma de gas más vigorosa, esto se debe a que el agua de lluvia se infiltra en el sistema volcánico y lo recarga, por lo que vemos plumas de color blancuzco. La temperatura de las fumarolas, según las imágenes captadas con la cámara termográfica FLIR T640 (fig. 19), alcanzan un máximo de 172 °C. En algunos puntos se observó temperaturas de hasta 300 °C.

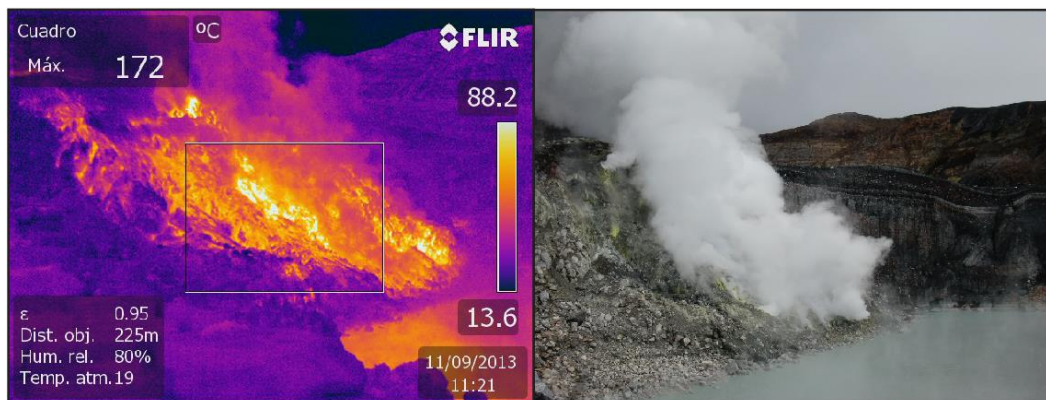


Figura 19: Temperatura media en el domo y las fumarolas, los puntos más calientes se concentran en sitios donde se han dado explosiones como la del 8 de mayo de 2013.

Fotografías Yemerith Alpízar Segura

 **Sismicidad**

Durante el mes de setiembre el número de eventos volcánicos se mantuvo fluctuante entre los 10 y 95 eventos volcánicos por día (fig. 20). Basado únicamente en la señal sísmica se observaron al menos 5 explosiones freáticas importantes. Asimismo, se registraron 10 eventos de tipo híbrido muy impulsivos y gran amplitud que sugieren procesos de hidrofracturamiento.

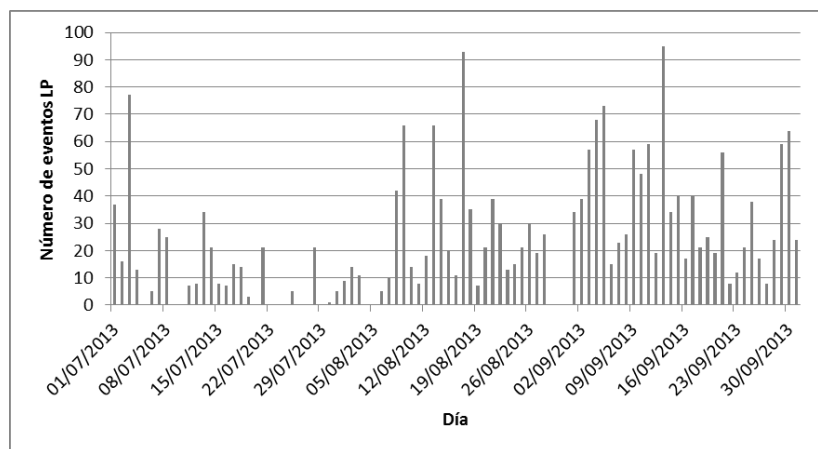


Figura 20: Figura 1. Número de sismos volcánicos de baja frecuencia registrados en la estación VPS5 (Guralp 6TD de 30 s) del volcán Poás. Periodo: julio-setiembre del 2013.



IV. Volcán Rincón de la Vieja

A inicios del mes de octubre se realizará una inspección de campo al cráter activo Rincón de la Vieja, para evaluar la situación del coloso.

AGRADECIMIENTOS: Guardaparques Redy Conejo, Catalina Quesada, Diego Nuñez y Orlando Luna.

Para contacto o aclaraciones pueden comunicarse a:

Tel: 2253-8407

Cel: 8880-5495 /8309-8689/8925-6656

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>

