



Informe de avance sobre la ACTIVIDAD SÍSMICA Y ERUPTIVA VOLCÁN TURRIALBA: 01 al 23 de setiembre de 2016



Resumen de la actividad sísmica y eruptiva del volcán Turrialba (Costa Rica) 01 al 22 de setiembre de 2016

Elaborado por: Dr. Mauricio M. Mora F.

La primera erupción del presente ciclo eruptivo tuvo lugar el 13 de septiembre de 2016. Este evento inició a las 02:10 hora local y se prolongó hasta las 16:23 p.m. (Figuras 1 y 2). Los cambios a nivel de sismicidad previos a este evento se empezaron a gestar desde el 6 de setiembre, cuando se generó una pequeña explosión a las 18:37 y se tornaron más conspicuos a partir del 10 de setiembre, cuando aumentaron los eventos de doble fase y VLP (*"Very Long Period"* o eventos de largo periodo).

Después de la primera erupción del 13 se generaron una serie de eventos explosivos pequeños como sigue (en hora local): el 13 a las 19:47, el 14 a las 18:04, el 15 a las 21:57 y el 16 a las 02:40. Dos de ellos se relacionaron con colapsos de la pared interna norte del cráter activo (eventos del 14 a las 18:04 p.m. y del 16 a las 02:40 a.m.). Seguidamente el 16 de setiembre durante los periodos entre las 11:00 y 12:30 así como las 13:04 y 14:00 se registraron varios episodios de tembor asociados con emisiones de ceniza, los cuales no fueron captados visualmente por las cámaras de la RSN debido a la nubosidad. La actividad eruptiva se incrementó el 17 de setiembre a partir de las 09:58 en que se generaron una serie de eventos que se prolongaron hasta el 18 a las 16:40.

El 19 de setiembre ocurrieron cuatro episodios eruptivos a las 02:53, 11:32, 14:37 y 15:34, cuya energía sísmica y explosividad se incrementó rápidamente de uno a otro evento. La erupción de las 15:34 generó una columna eruptiva de alrededor de 4 km, y una descarga de ceniza significativa hacia el Valle Central, y consecuentemente provocó el cierre del aeropuerto internacional Juan Santamaría (Figuras 1 y 2). La actividad eruptiva se mantuvo de manera intermitente y con altibajos durante el resto del 19, el 20 y hasta el 21 a las 11:33 en que ocurrió el último pulso eruptivo.

El 22 de setiembre se reanudó la actividad eruptiva a las 03:21 con un proceso extenso y con fases explosivas frecuentes que alcanzaron un máximo a las 05:00 (Figuras 1 y 2). Este proceso se mantuvo de forma sostenida y continua hasta alrededor de las 06:30 a.m. y a partir de esa hora, pasó a un patrón eruptivo de pulsos intermitentes de tembor acompañados de emanaciones de ceniza que con el tiempo empezaron a ser más cortos y distanciados en el tiempo, hasta que prácticamente cesaron a las 09:41 a.m., cuando se registró el último de ellos. Seguidamente, a las 13:46 ocurrió otro proceso eruptivo que se extendió hasta las 17:00 horas. Entre las 17:52 y las 22:00 se registraron algunos tembores que no es posible confirmar si están asociados con emisiones de ceniza, debido a la poca visibilidad en la cámara térmica debido a la ceniza adherida. A partir de esa hora el registro de tembor disminuyó pero se incrementó el registro de eventos tipo VLP. A las 03:16 del 23 se reanudó el registro de tembores y se generaron dos erupciones a las 07:54 y las 13:54.

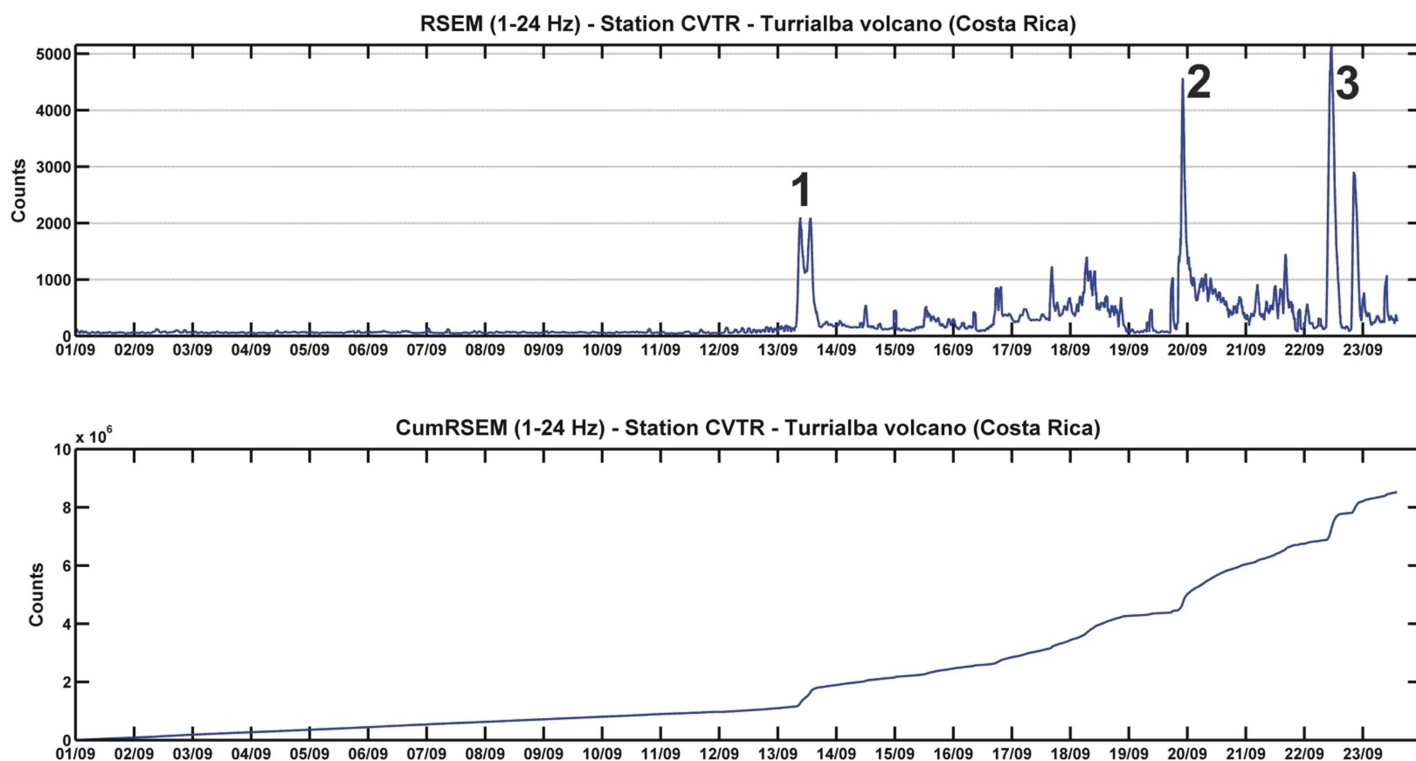


Figura 1. Arriba: Nivel de actividad sísmica con base en el promedio cuadrático de la amplitud sísmica (RSEM) calculado con una ventana móvil de 10 minutos, para el mes de septiembre de 2016. Los números indican las erupciones más significativas hasta el momento que son: 1) 13 de septiembre a las 02:10, 2) 19 de septiembre a las 15:34 y 3) 22 de septiembre a las 03:21. Abajo: RSEM acumulado. Registros de la estación CVTR de la Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE).

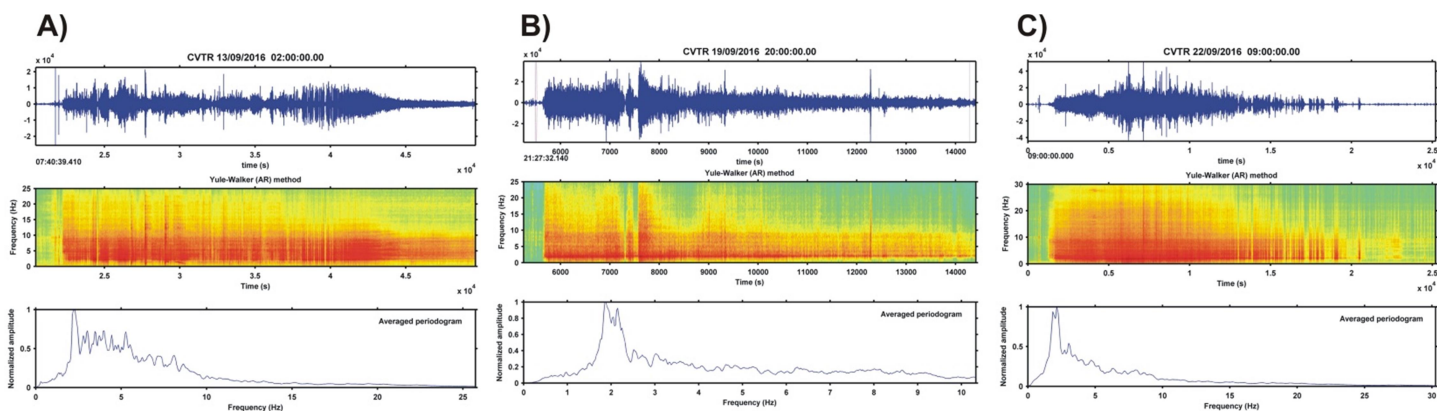


Figura 2. Erupciones principales del ciclo eruptivo de setiembre de 2016: A) 13 de septiembre a las 02:10, B) 19 de septiembre a las 15:34 y C) 22 de septiembre a las 03:21. En todas se muestra: arriba la forma de onda de la estación CVTR, en medio el espectrograma de frecuencias con base en el método de Yule Walker y abajo el periodograma promediado. Las figuras de la señal sísmica fueron elaboradas con el programa de Lesage (2009).

Conclusiones generales y preliminares

La condición actual del volcán Turrialba es totalmente normal y propia de un volcán que, en estos últimos 17 años pasó de una condición de reposo a una condición activa y, en consecuencia, ha implicado la apertura de conductos y pasos por los cuales el magma ha podido ascender paulatinamente hasta profundidades muy someras (< 1 km) y en las que cuando entra en contacto con el sistema hidrotermal o bien se da la acumulación de gases magmáticos, se genera la actividad eruptiva. En cada ciclo eruptivo el volcán evoluciona, cambia su condición interna hacia la de un sistema cada vez más abierto, por lo que los pequeños cuerpos de magma pueden subir más fácilmente y, en consecuencia, le permite al volcán entrar también más fácilmente en erupción.

Por lo anterior los escenarios esperables son:

1. Que el volcán Turrialba continúe evolucionando en donde pueda alcanzar el escenario esperable similar al de la última erupción histórica en el siglo XIX, durante la cual generó erupciones mayores (columnas eruptivas de hasta 5 km) y más voluminosas comparadas con las que se han observado hasta el momento. Si se dirige a este escenario, las áreas afectables esperadas más severamente estarían en 2 km a la redonda, y particularmente hacia el oeste, según los escenarios de Soto (2012).
2. Que continúe su actividad en ciclos eruptivos hasta que de nuevo entre en reposo sin que necesariamente llegue a una erupción mayor.

Ninguno de los dos escenarios se puede pronosticar, por lo tanto la auscultación constante, el avance en la investigación y la mejora de los sistemas de monitoreo son fundamentales para entender la dinámica del volcán Turrialba.

Durante estos primeros 11 días de este ciclo eruptivo se ha generado un impacto importante por caída de ceniza en el Valle Central lo que produjo, particularmente, el cierre del aeropuerto internacional Juan Santamaría luego de la erupción que inició a las 15:34 el 19 de septiembre. La amplia dispersión de ceniza, así como el alcance de partículas más gruesas, se generó por la combinación de varios factores: 1) la energía de la erupción aunado a la profundidad y anchura del cráter activo que permiten que la columna eruptiva alcance mayor altura y 2) las condiciones meteorológicas particulares durante ese día que favorecieron fuertes vientos con dirección suroeste. Esta afectación es ampliamente contemplada en los estudios de amenaza volcánica del Turrialba y, por lo tanto, era un escenario previsto según los mapas de peligro volcánico elaborados por Soto (2012).

Referencias

Lesage, P., 2009: An interactive MATLAB software for the analysis of seismic volcanic signals.- *Computers and Geosciences*, 35 (10), 2137-2144.

Soto, G. J., 2012: Preparación de mapas de peligros volcánicos y restricción de uso de la tierra en el volcán Turrialba. Informe final. FUNDEVI. San José, Costa Rica. (p. 186).

Agradecimientos: Se agradece al Geól. Gerardo J. Soto las sugerencias, comentarios y discusiones que, de forma desinteresada, ha compartido y aportado sobre este, y anteriores informes así, como de la actividad eruptiva. De igual manera, se agradece las discusiones y numerosos intercambios de información y experiencias con el Dr. Javier Fco. Pacheco del OVSICORI-UNA. Estas discusiones han propiciado un crecimiento científico importante. Sin duda alguna, el aporte de Luis Fernando Brenes y Jean Paul Calvo para el mantenimiento de la instrumentación, adquisición de datos y conectividad es fundamental, así como el trabajo de la Geol. María Cristina Araya en el mantenimiento de los sistemas de adquisición de la RSN. Este trabajo está soportado por los proyectos de investigación: "Patrones sísmicos: una ventana a la compresión de la dinámica interna de los volcanes activos de Costa Rica" (N°113-B4-082) y "Geofísica y geodinámica interna del arco volcánico en Costa Rica" (N° 113-B5-A00), inscritos en la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica. El mantenimiento de la red sísmica a nivel nacional, de la cual las estaciones volcánicas son parte también, es soportado por el proyecto "Vigilancia sísmica de Costa Rica" (N°113-B5-704) también de la Universidad de Costa Rica.

**Sección de Sismología, Vulcanología y Exploración Geofísica de la Escuela Centroamericana de Geología,
Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, San José,
Apdo. 214-2060, teléfono 2511-4226.
E-mail: redsismologica.ecg@ucr.ac.cr.
Sitio web: <http://www.rsn.ucr.ac.cr/>**