

Figura 6: Mapa de Peligros Potenciales del Volcán El Reventador

La gran explosión del 3 de noviembre destruyó la parte superior del cono dejando un nuevo cráter mucho más grande que el original, de unos 100 m de profundidad y unos 200 m de ancho, la cumbre del cono perdió unos 100 m de altitud. Las emisiones de ceniza fueron llevadas por los vientos predominantes, una parte se dirigió hacia el Valle Interandino, caídas de cenizas de 3 cm de espesor fueron registradas en Oyacachi, en Quito se registraron espesores de ceniza entre 0,1 a 0,5 cm (Johnson et al., 2006). El día 6 de noviembre se confirmó el descenso de un flujo de lava por el flanco sureste del cono y un nuevo flujo de lava fue reportado el 21 de noviembre originado en una fisura lateral en el flanco sureste.

Posteriormente el volcán ha presentado varios períodos de actividad efusiva entre los años 2004 a 2005, 2007-2008 y 2009, dando lugar a la generación de 15 diferentes flujos de lava que han descendido principalmente por el flanco S del cono y en menor cantidad por el flanco N (Fig. 5). Esta actividad ha producido además el relleno paulatino del cráter dejado por la erupción de 2002 y la formación de un nuevo cono o domo de lavas. Desde el año 2010 la actividad ha sido más bien explosiva, en la cual continuó creciendo el cono interno, a partir de marzo de 2011 se pudo observar la aparición de un domo de lava al interior del cráter interno y cuyo crecimiento se mantiene hasta el momento.

### MONITOREO Y VIGILANCIA DEL VOLCÁN

Pocos meses después de la erupción del 2002, el IG instaló una red de 3 estaciones sísmicas alrededor del cono, en la actualidad se dispone de una estación sísmica de banda ancha adicional, un sensor de infrasonido y un inclinómetro que mide la deformación. Se efectúan vuelos rutinarios para monitoreo térmico, de gases y visual y se dispone de información de varios sensores satelitales. En un futuro cercano se prevé la instalación de instrumentación adicional de vigilancia.

### PELIGROS POTENCIALES ASOCIADOS (Ver Mapa Fig. 6)

**Flujos piroclásticos.** Son mezclas muy calientes (más de 500 °C) de gases, ceniza y fragmentos de roca que descienden por los flancos del volcán desde el cráter, desplazándose a grandes velocidades (más de 100 km/h) arrasando con todo a su paso y que ocurren generalmente de forma súbita e impredecible durante fases eruptivas fuertes y explosivas. Tienen el efecto de quemar y arrasar con todo a su paso.

**Flujos de lava.** Son derrames de roca fundida a altas temperaturas originados en el cráter o en fracturas laterales en los flancos del volcán y que descienden a velocidades relativamente bajas. Es un fenómeno muy común en El Reventador

**Flujos de lodo (lahares).** Están compuestos por materiales volcánicos (rocas, piedra pómez, cascajo, arena) mezclados con agua proveniente de fuertes lluvias. Estos flujos se mueven ladera abajo por la fuerza de la gravedad, a velocidades entre 20 a 70 km/h, siguiendo los drenajes naturales. Este fenómeno fue muy común luego de la erupción de 2002, pudiendo observarse eventos pequeños de gran tamaño en los ríos Marker, Montana, Reventador y que afectaron la vía Quijos - El Reventador.

**Caídas de ceniza y cascajo.** Durante las explosiones volcánicas, los gases y el material volcánico son expulsados desde el cráter. Los fragmentos más grandes y densos caen cerca del cráter. En cambio, las partículas pequeñas suben a mayores alturas, donde son acarreadas por el viento y finalmente caen a mayor distancia del cráter y podrían afectar áreas muy grandes. Durante la erupción de El Reventador en 2002, las caídas de ceniza afectaron todo el Valle Interandino y al W del volcán, incluyendo la ciudad de Quito, provocando el cierre del aeropuerto durante varios días.

**Gases Volcánicos.** Antes, durante y después de una erupción los volcanes emiten cantidades importantes de gases, siendo en su mayoría vapor de agua, al cual se debe sumar ciertas concentraciones de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre) y H<sub>2</sub>S (hidróxido de azufre) entre otros. Certos gases volcánicos pueden reaccionar con el agua de la atmósfera para formar compuestos ácidos, los cuales dan lugar a la ocurrencia de lluvias ácidas altamente corrosivas.

**Avalanchas de escombros.** Son enormes deslizamientos de rocas, arena y ceniza, que pueden suceder en un volcán como resultado de la inestabilidad y colapso de sus flancos. Las avalanchas de escombros son muy rápidas y móviles y arrasan con todo lo que se encuentre a su paso. El volcán El Reventador ha experimentado eventos de estas características por lo menos en dos ocasiones, durante las cuales los edificios anteriores al cono actual fueron destruidos y formaron la actual caldera del Reventador. Sin embargo vale notar que estos eventos son muy poco frecuentes en la vida de un volcán.

Hall, M., Ramón, P., Mothes, P., Le Pennec, J.L., García, A., Samaniego, P., Yepes, H., 2004. Volcanic eruptions with little warning: the case of Volcán Reventador's Surprise November 3, 2002 Eruption, Ecuador; Revista Geol. de Chile, Vol. 31, Núm. 2.

Hall, M., 1980, El Reventador, Ecuador: Un Volcán activo de los Andes Septentrionales; Rev. Politécnica V. 5, No. 2, pp. 123-136.

INECEL, 1988. Estudio Vulcanológico de El Reventador. Quito, Ecuador, 117 p.

Johnson, J., Ramón, P., Andrade, D., Hall, M., 2006. Reventador Volcano: 2002 to present explosive and effusive activity, Field Guide, Cities on Volcanoes 4, Quito-Ecuador, 15 pp.

Paz y Miño L., Guerrero J., Bonifaz C., 1931. La Exploración al Reventador, Public. Min. Edu. Pub., Imp. Nac., 60 pp.

Samaniego, P., J.-P. Eissen, M. L. Hall, P. Mothes, J.-L. Le Pennec, P. Ramón, J. Cotten, D. Chavrit, 2005. Petrological monitoring of the 2002-2005 eruption of Reventador Volcano (Ecuador); Abstract presented to Cities on Volcanoes 4, Quito-Ecuador

Simkin, T., Siebert, L., 1985. Volcanoes of the World. Smithsonian Institution, Geosciences Press, Tucson.



# VOLCÁN EL REVENTADOR



## BREVE RESUMEN DE SU HISTORIA, GEOLOGÍA Y ACTIVIDAD ERUPTIVA. PELIGROS POTENCIALES ASOCIADOS

**INSTITUTO GEOFÍSICO  
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

Campus Ing. José Rubén Orellana

Casilla 17-01-2759

Tel: (593-2) 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631

Fax: (593-2) 22567-847

Quito-Ecuador

www.igepn.edu.ec

Financiamiento: DIC/IRD

Diseño y elaboración: Patricio Ramón IG/EPN

# VOLCÁN EL REVENTADOR

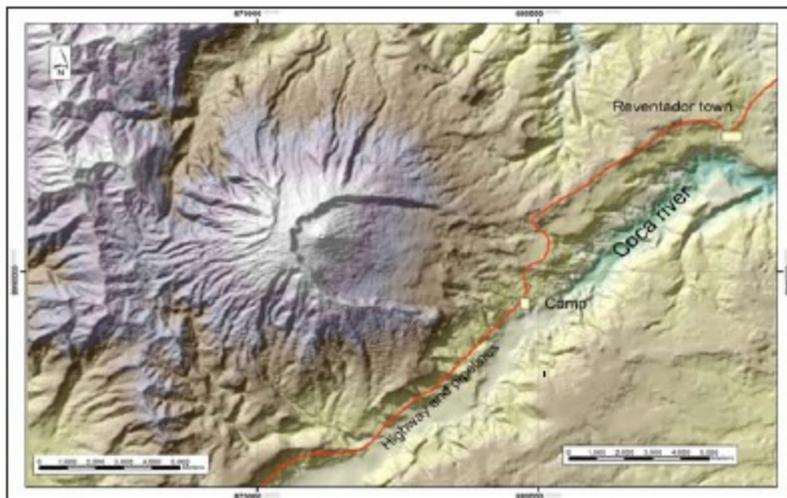


Figura 1: Ubicación regional del volcán El Reventador

El Reventador, a pesar de ser uno de los volcanes más activos del Ecuador fue descubierto oficialmente recién en 1930 (Paz y Miño et al., 1931), debido a su remota ubicación, su difícil acceso y a un persistente clima nublado; se presume que caídas de ceniza ocurridas en Quito y el Valle Interandino en los siglos XIX y XX se originaron en este volcán. Conjuntamente con los volcanes Sumaco, Pan de Azúcar y los conos de El Puyo, El Reventador se ubica en el levantamiento sub-andino oriental (Fig. 1), a unos pocos kilómetros al sur de la línea ecuatorial y a unos 350 km al este de la fosa oceánica donde la placa Nazca se sumerge bajo la placa de Sudamérica. A pesar de ubicarse a tan solo unos 100 km al este de la capital Quito, El Reventador emerge aislado en la selva del oriente ecuatoriano, en una zona poco habitada de las provincias de Napo y Sucumbios, a unos 15 km de la población del mismo nombre.

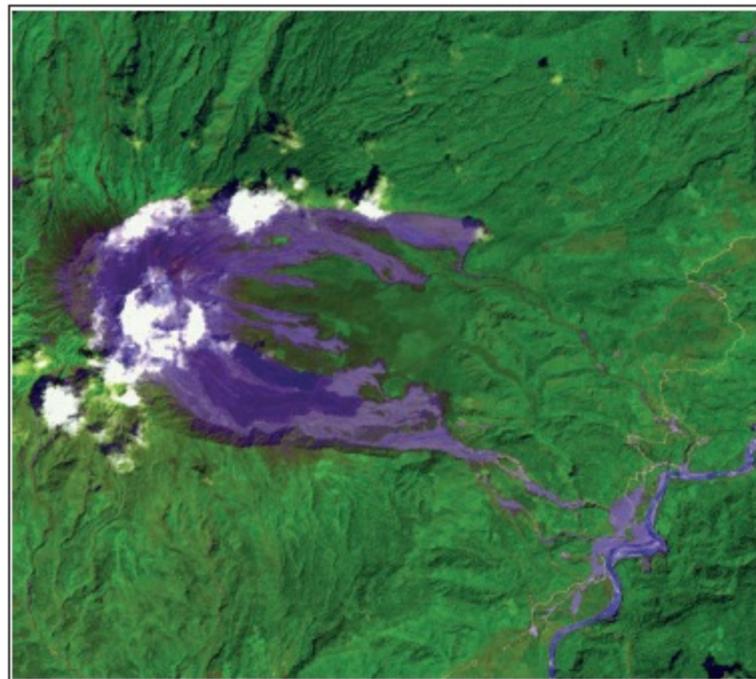


Figura 2: Imagen satelital-ASTER (falso color) del Volcán Reventador (18/NOV/2003). Color Azul oscuro: Flujos de lava de 2002. Azul claro: Depósitos de flujos piroclásticos 2002.

## ASPECTOS GEOLÓGICOS

El complejo volcánico del Reventador comprende una gran estructura Cuaternaria de 16 a 20 km de diámetro (Fig. 2) resultado de la construcción y colapso sucesivos de dos diferentes edificios volcánicos y la construcción posterior del actual como cuya actividad y crecimiento continua al presente (INECEL, 1988). Estos colapsos han dejado un anfiteatro o caldera de unos 4 km de diámetro abierto y alargado en dirección este-sureste, la composición de los productos volcánicos generados durante la actividad reciente son predominantemente andesitas con un rango de sílice entre 53.0 a 62.1 % (Samaniego et al., 2005).



Figura 3: Vista del flanco sur-oriental del cono del Reventador, se observa un pequeño cono que rellena el cráter dejado por la erupción de 2002.

El cono activo (Fig. 3) tiene una forma simétrica con pendientes de hasta 34°, antes de la erupción de 2002 su altura fue de 3560 msnm, en la actualidad esta es de alrededor de 3450 m (Johnson et al., 2006), similar al punto más alto del borde de la caldera.

## ACTIVIDAD HISTÓRICA

La descripción de la actividad histórica es considerada poco completa debido a la remota ubicación del volcán, su inaccesibilidad y a las persistentes malas condiciones climáticas las cuales han impedido observaciones visuales directas. Se estima que El Reventador ha tenido por lo menos 16 erupciones entre 1541 y 2002, lo suficientemente grandes para ser percibidas en el más habitado Valle Interandino, ubicado a unos 70 a 90 km al oeste. Durante el siglo XX se reportaron erupciones en los periodos 1898-1912, 1926 - 1929, 1944, 1958 - 1960, 1972, 1973 - 1974, y 1976; estas erupciones estuvieron caracterizadas por flujos piroclásticos menores, flujos de lava en bloques, flujos de lodo moderados (lahares) y caídas de cenizas que dejaron depósitos de unos pocos milímetros en el Valle Interandino (Hall et al., 2004). Hasta que ocurrió la gran erupción de 2002, todas las erupciones históricas de El Reventador han sido caracterizadas por tener un Índice de Explosividad (VEI) de 3 o más pequeños (Simkin & Siebert, 1985). La mayoría de los productos volcánicos emitidos durante las erupciones históricas han permanecido restringidos al interior de la caldera del volcán.

## ERUPCIÓN DE 2002 Y ACTIVIDAD ACTUAL



Figura 4: Erupción del 3 de noviembre de 2002. Izquierda: Columna de erupción vista desde el campamento de San Rafael, a 8 km del cráter. Derecha: Nube de ceniza co-ignimbritica vista desde Lago Agrio (Fotos: cortesía de Techint)

Una violenta erupción se produjo en El Reventador el 3 de noviembre de 2002, tras 26 años de inactividad (Fig. 4), esta se produjo con muy poco aviso cuando a la fecha no se contaba con un sistema de monitoreo en el volcán. En la madrugada del 3 de noviembre una columna de vapor inicialmente de unos 2-3 km de altura (Fig. 4) originada en el cráter fue incrementando su altura hasta unos 5-6 km en el transcurso de unas pocas horas, el evento paroxísmico (Fig. 4) se produjo a las 9:12 AM, precedido por alrededor de 6 horas de una intensa actividad sísmica registrada en las estaciones lejanas, este fue de corta duración (terminado alrededor de las 10:00), sin embargo fue la mayor erupción (VEI=4) que se ha producido en el Ecuador desde la erupción del Tungurahua en 1886. La columna eruptiva alcanzó alturas entre 16 a 17 km snm y expulsó un volumen de tefa de cerca de 0.06 km<sup>3</sup> (DRE). Flujos piroclásticos fueron generados al mismo tiempo desbordando la pared sur de la caldera (200-400 m de altura), y descendiendo hasta la planicie del río Coca por los drenajes de los ríos Marker y Montana, afectando a la carretera y a los oleoductos allí ubicados.

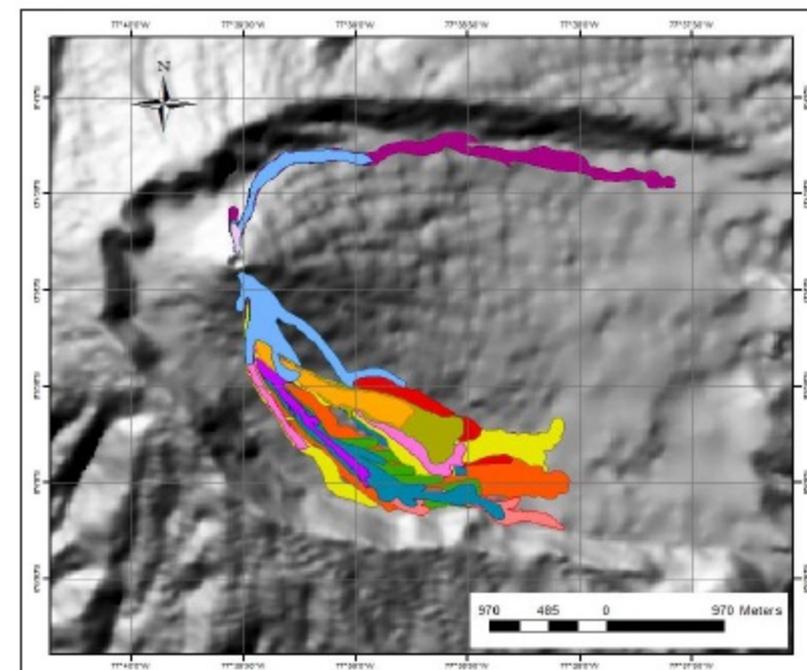


Figura 5: Mapa de los flujos de lava emitidos durante los diferentes periodos de actividad entre los años 2002 a 2009