

VOLCÁN TUNGURAHUA-CAÍDA DE CENIZA: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CENIZÓMETROS PARA LA CUANTIFICACIÓN DEL MATERIAL SÓLIDO EMITIDO.

Jorge Bustillos; *Instituto Geofísico, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador*
Pablo Samaniego; *Institut de Recherche pour le Développement, Clermon Ferrand, Francia*
Liliana Troncoso; *Instituto Geofísico, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador*
Jorge Ordóñez; *Instituto Geofísico, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador*
Benjamin Bernard; *Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador*

Introducción

Siendo la caída de tefra (ceniza y cascajo) el fenómeno volcánico de mayor presencia, distribución y afectación en estos 11 años de actividad del volcán Tungurahua (1999-2010), la cual ha estado controlada por la dirección de los vientos, que regionalmente se dirigen de oriente a occidente y que localmente tiene variación en dirección a no mucha altura y distancia del viento (Bustillos, 2010). Tras las erupciones de julio y agosto 2006, y tomando en cuenta la importancia de la cuantificación de los volúmenes de ceniza para la evaluación y comprensión de una erupción, el Instituto Geofísico-EPN decidió implementar un sistema de control de caída de ceniza casi en tiempo real. Es así que el 27 de marzo de 2007 se instaló una serie de recipientes alrededor del volcán, con los cuales se ha logrado estimar de mejor manera los volúmenes de ceniza emitidos y en consecuencia la magnitud e intensidad de importantes eventos eruptivos.

Los recolectores de ceniza / cenizómetros

Los recolectores de ceniza consisten en un recipiente de plástico de 20 cm de diámetro y 20 cm en altura, de alta resistencia, transparente y de geometría regular (Fig. 1a). Éste, se encuentra apoyado en una base pesada, para evitar que el recipiente sea desplazado y se pierda parte de la muestra recolectada. Considerando además que en la zona la pluviosidad es elevada, cada recipiente tiene 4 orificios a 2, 4 y 8 cm desde la base para evacuar el agua meteórica. La ubicación de los recolectores de ceniza se la realizó considerando el régimen dominante de los vientos de la zona del volcán (Fig. 1b) que controlan la distribución de las nubes de ceniza. También se tomó en cuenta los poblados que más frecuentemente reportaron caídas de ceniza al Observatorio del Volcán Tungurahua (OVT, ubicado a 14 km al N-NO del volcán) y la distribución de los depósitos de las erupciones de 2006. Así, se los ubicó principalmente hacia el occidente, y algunos también hacia el NO y SO del cono y a distancias no mayores a 20 km desde la cumbre (Fig. 1c).

El sistema de muestreo y el trabajo de campo

La implementación de este sistema, ha permitido tener un monitoreo y control casi en tiempo real de la caída de ceniza en la zona del volcán Tungurahua. Puesto que las emisiones y explosiones en épocas de actividad moderada-alta no han sido suficientemente energéticas como para tener un registro en el campo, los recolectores de ceniza han permitido conservar el material sólido emitido y acumulado. Usando estos recipientes se ha logrado obtener más de 230 muestras de ceniza y medidas de espesores. La recolección de la ceniza acumulada se realiza inmediatamente después de eventos importantes y dependiendo de la intensidad de las fases explosivas y/o cuando existe un acumulado mayor o igual a 1mm en el recolector más distal. Esto permite la medida de espesores para la elaboración de isópacas, que con la utilización de métodos de cuantificación (Pyle, 1989; Fierstein y Nathenson, 1992; Legros, 2000) han permitido estimar los volúmenes de material emitido y en consecuencia la magnitud e intensidad de las erupciones.

Con los datos de espesores medidos en los recolectores de ceniza se calculó desde el 27 de marzo de 2007 hasta el 18 de junio de 2010 un acumulado de $11,503 \times 10^6 \text{ m}^3$. Los valores obtenidos por los métodos directos fueron calculados mediante el modelo de Pyle (1989) con la interpolación de un solo segmento, el cual se adapta muy bien para el tipo de estilo eruptivo en las fases explosivas del Tungurahua, puesto que las columnas de emisión no generan región de paraguas (Carey y Bursik, 2000; Bonadonna y Phillips, 2003), y más bien son plumas poco energéticas y con moderada carga de ceniza, cuya velocidad de dispersión es mucho menor que a la velocidad del viento. La implementación de recolectores de ceniza en los alrededores del volcán Tungurahua es un sistema eficiente y confiable para la cuantificación del material sólido emitido. El muestreo sistemático de los cenizómetros ayudará a tener un mayor control de los depósitos de ceniza en la región del volcán Tungurahua, y la cuantificación de ésta permitirá mejorar los planes en gestión de riesgo y las labores de monitoreo volcánico que presta IG-EPN. Considerando los resultados obtenidos, la implementación de un sistema similar en volcanes como el Cotopaxi sería muy factible.

Referencias

- Bonadonna C., Phillips J. (2003). Sedimentation from Sorong volcanic plumes. *J. Geophys. Res.* 108:2340-2368.
- Bustillos J. (2010). Transición del estilo eruptivo durante las erupciones andesíticas en sistema abierto: Contribución al estudio de los depósitos de ceniza del volcán Tungurahua. Tesis de Master 2, Universidad de Nice Sophia Antipolis, Francia, 48 pp.
- Carey S., Bursik M. (2000). Volcanic Plumes. *Encyclopedia of Volcanoes*.
- Fierstein J., Nathenson M. (1992). Another look at the calculation of fallout tephra volumes. *Bull. Volcanol.*, v. 54, pp. 156-167.
- Legros F. (2000). Minimum volumen of a tephra fallout deposit estimated from a single isopach. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, v. 96, pp 25-32.
- Pyle D. (1989). The thickness, volumen and grainsize of tephra fall deposits. *Bull. Volcanol.*, v. 55, pp 523-535.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA
INSTITUTO GEOFÍSICO



7^{ma} Jornadas
en Ciencias
de la Tierra
y I Encuentro
sobre Riesgos y
Desastres

23 - 25 de Noviembre de 2011, Quito



PETROAMAZONAS EP



OCP ECUADOR S.A.



PETROECUADOR

Memorias de las 7 mas Jornadas en Ciencias de la Tierra
Editado por: Dr. Daniel Andrade Varela
Publicado por: Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador
Diagramación: Equator Meetings S.A., www.equatormmeetings.com
Año: 2011
ISBN: 978- 9978-383-17-9