

Centro de Avisos de Cenizas Volcánicas Buenos Aires (VAAC Buenos Aires) un servicio para la seguridad aérea civil

Soledad Osoros¹, Gabriel Damiani¹, Ximena Calle¹, Soledad Maciel¹, Roxana Vasques¹, Claudia Ribero¹

¹ Servicio Meteorológico Nacional, Buenos Aires, Argentina – msosores@smn.gob.ar

Palabras clave: Cenizas volcánicas, pronóstico de transporte, aviación civil.

La ceniza volcánica es una amenaza para la aviación. El primer incidente de gravedad ocurrió el 24 de junio de 1982, cuando el vuelo B747 de British Airways que iba desde Kuala Lumpur (Malasia) a Perth (Australia) detuvo sus cuatro motores debido al ingreso de ceniza volcánica proveniente del volcán Galunggung, ubicado en la isla de Java. Esta aeronave descendió desde 11.300 m a 3.650 m en 16 minutos, antes de poder recuperar tres de los motores, y finalmente realizar un aterrizaje de emergencia en Yakarta, Indonesia (Miller y Casadevall, 1999). Desde este momento el estudio de las consecuencias que produce la presencia de ceniza volcánica en la atmósfera sobre los aviones ha tomado gran relevancia.

Cuando la ceniza ingresa a la turbina de un avión puede erosionar las aspas del compresor reduciendo su eficiencia, puede bloquear inyectores de combustible, tapar filtros de aire y fundirse en el sector caliente del motor para luego solidificarse cubriendo componentes vitales del motor (Guffanti y Tupper, 2015). En el exterior de la aeronave la ceniza puede ser muy abrasiva erosionando parabrisas y luces de aterrizaje, entre otros efectos.

El impacto de la ceniza volcánica sobre las aeronaves puede ser desde leve hasta severo. Entre 1953 y 2009 se registraron un total de 129 incidentes aéreos relacionados con ceniza volcánica, de los cuales 79 tuvieron daños en la estructura externa o en los motores y 9 de ellos sufrieron la detención de alguno de sus motores (Guffanti et al., 2010).

Tras los diferentes incidentes ocurridos a fines del siglo XX, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) consideró que los pilotos debían estar informados acerca de la amenaza volcánica y para ello a partir de 1998 se crearon 9 Centros de Avisos de Cenizas Volcánicas (VAAC), cuya región de responsabilidad se muestra en la Fig. 1. Los VAAC tienen como responsabilidad vigilar las emisiones volcánicas, implementar y operar sistemas de pronóstico numérico para determinar la futura dispersión de ceniza en la atmósfera a partir del momento en el que las mismas son detectadas e informar acerca de la extensión y movimiento pronosticados de la nube de ce-

nizas volcánicas a las Oficinas de Vigilancia Meteorológica (OVM), Centros de Control de Área (ACC), Centros de Información de Vuelo (FIC), Centros Mundiales de Pronósticos de Área (WAFC) pertinentes y Bancos Internacionales de Datos Operativos Meteorológicos (BANCOS OPMET) (Anexo 3 - OACI).

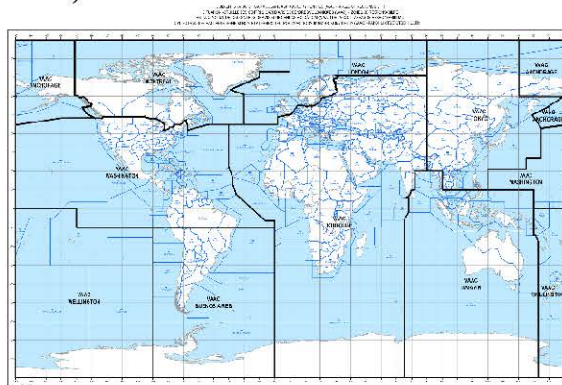


Fig. 1: Áreas de responsabilidad de los 9 Centros de Avisos de Cenizas Volcánicas.

Los pronósticos que emiten los VAAC se transmiten mediante un mensaje en formato de texto, denominado Volcanic Ash Advisory (VAA), y un mensaje gráfico denominado Volcánico Ash Graphic (VAG). Tanto el VAA como el VAG contienen información acerca de la ubicación geográfica del volcán que origina la emisión, el código de color para la aviación suministrado por el observatorio volcanológico local, el área donde se observa la pluma, los pronósticos de su dispersión, y las fuentes de información utilizadas. En el VAA la ubicación de la pluma observada y la pronosticada se informan mediante los vértices del polígono que la contiene y en el VAG se grafica dicho polígono. Estos mensajes contienen la observación y los pronósticos a 6, 12 y 18 horas posteriores a la hora de la observación y deben actualizarse como máximo cada 6 horas.

El VAAC Buenos Aires funciona dentro de la órbita del Servicio Meteorológico Nacional de Argentina. El área de responsabilidad del VAAC Buenos Aires comprende gran parte de Sudamérica y los

océanos adyacentes - entre los 10°S y 90°S y entre los 10°O y 90°O. Actualmente, está integrado por 12 pronosticadores meteorológicos que garantizan un monitoreo continuo del área de responsabilidad durante los 365 días del año.

Desde sus inicios el VAAC Buenos Aires ha emitido más de 6000 mensajes. En particular, durante el año 2017, emitió 1519 mensajes, en su mayoría correspondientes al volcán Sabancaya (Perú), para el cual se alcanzó un total de 1420 mensajes. En la Fig. 2 se muestra un pronóstico de dispersión a 6 horas para el volcán Sabancaya.

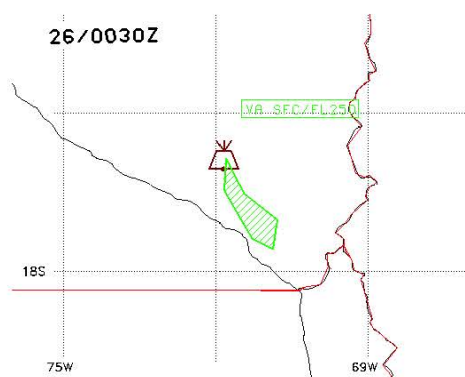


Fig. 2: Pronóstico de dispersión de ceniza volcánica a 6 horas para el volcán Sabancaya (Perú) válido para el 26 de enero de 2018 a las 00.30 UTC.

El trabajo de los pronosticadores VAAC consiste en el monitoreo de todas las fuentes de información disponibles que permitan realizar el control del área de responsabilidad para la detección temprana de ceniza volcánica suspendida en la atmósfera. Es fundamental también la comunicación constante con los Observatorios Volcanológicos de los Estados y los respectivos Servicios Meteorológicos.

Para realizar los pronósticos de transporte de la pluma volcánica el VAAC Buenos Aires utiliza como herramienta los modelos numéricos HYSPLIT (Stein et al., 2015) y FALL3D (Costa et al., 2006; Folch et al., 2009), cuyos resultados son analizados por el pronosticador y cotejados con las imágenes satelitales, para luego elaborar el correspondiente mensaje VAA.

Los modelos numéricos requieren de ciertas condiciones iniciales tales como los campos meteorológicos, el estado inicial de la pluma y los parámetros que determinan el término fuente (PFE), tales como la altura de la columna eruptiva, el flujo de material emitido, la distribución total de tamaños de partículas, la distribución del perfil de emisión, entre otros. Dichas condiciones iniciales tienen incertidumbre asociada que impactan en los pronósticos de dispersión de cenizas. El VAAC Buenos Aires trabaja cotidianamente en búsqueda de reducir dicha incertidumbre para mejorar los pronósticos de dispersión de cenizas para la seguridad aeronáutica, apoyándose en

los desarrollos científicos y tecnológicos más recientes, como así también en la comunicación continua con los observatorios volcanológicos y los servicios meteorológicos de la región.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer el esfuerzo y gran dedicación a los pronosticadores del VAAC Buenos Aires. Así como también a los colegas de los Servicios Meteorológicos y Observatorios Volcanológicos y Servicios Geológicos que facilitan la información para la alerta temprana.

Referencias

- Anexo 3 - OACI, 2016. Servicio Meteorológico para la navegación aérea internacional. Décimonovena edición, Organización de Aviación Civil Internacional.
- Costa, A., Macedonio, G., Folch, A., 2006. A three-dimensional Eulerian model for transport and deposition of volcanic ashes. *Earth and Planetary Science Letters*, 241(3-4), 634-647.
- Folch, A., Costa, A., Macedonio, G., 2009. FALL3D: A computational model for transport and deposition of volcanic ash. *Computers & Geosciences*, 35(6), 1334-134
- Guffanti, M., Casadevall, T. J., Budding, K. E., 2010. Encounters of aircraft with volcanic ash clouds: a compilation of known incidents, 1953-2009. US Department of Interior, US Geological Survey.
- Guffanti M.C, Tupper A.C, 2015. Volcanic ash hazards and aviation risk: Chapter 4
- Miller, T. P., Casadevall T. J., 1999. Volcanic ash hazards to aviation, in *Encyclopedia of Volcanoes*, edited by H. Sigurdsson, B. Houghton, S. R. McNutt, H. Ryman, and J. Stix, Academic Press, San Diego, pp. 915-930.
- Stein, A. F., Draxler, R. R., Rolph, G. D., Stunder, B. J., Cohen, M. D., Ngan, F., 2015. NOAA's HYSPLIT atmospheric transport and dispersion modeling system. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 96(12), 2059-2077.