



# **GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO PROCEDIMIENTOS DE CONTINGENCIA SOBRE CENIZAS VOLCÁNICAS PARA LAS REGIONES NAM/CAR**

**Primera Edición  
(Agosto 2012)**



## PREFACIO

Este documento contempla los Procedimientos de Contingencia sobre Cenizas Volcánicas de la Gestión del Tránsito Aéreo (ATM) que contiene textos de orientación y procedimientos normalizados para el suministro de información a las líneas aéreas y aeronaves en ruta antes y durante una erupción volcánica. La contaminación volcánica, siendo la más grave la causada por cenizas volcánicas además de los gases volcánicos, representan un peligro para la seguridad de las operaciones de vuelo. La mitigación de los peligros ocasionados por las cenizas volcánicas en la atmósfera y/o en el aeródromo no puede hacerse en forma aislada, sino a través de la toma de decisiones en colaboración (CDM), con la participación de todas las partes involucradas. Durante una erupción, la contaminación volcánica puede alcanzar y superar las altitudes de crucero de las aeronaves con motores de turbina entre otros, en cuestión de minutos y cubrir vastas zonas geográficas en pocos días. Los encuentros con cenizas volcánicas pueden ocasionar una serie de peligros, incluyendo uno o más de los enumerados a continuación:

- a) Mal funcionamiento o falla de uno o más de los motores, ocasionando no sólo la reducción o pérdida total de empuje, sino también la falla de los sistemas eléctricos/electrónicos, neumáticos e hidráulicos;
- b) Bloqueo de los sensores Pitot o estáticos, ocasionando indicaciones de velocidad aerodinámica no confiables y avisos erróneos;
- c) Opacidad parcial o total de los parabrisas;
- d) Contaminación del aire de la cabina con humo, polvo y/o sustancias químicas tóxicas, como el gas de bióxido de azufre, que obligan a la tripulación a colocarse las máscaras de oxígeno, lo cual afecta las comunicaciones orales; también puede afectar los sistemas electrónicos;
- e) Erosión de los componentes externos e internos de la aeronave;
- f) Enfriamiento electrónico menos eficiente, ocasionando una serie de fallas en los sistemas de la aeronave;
- g) Es posible que la aeronave tenga que ser maniobrada de una manera que esté en conflicto con otras aeronaves; y
- h) La deposición de cenizas volcánicas en una pista puede degradar la performance de frenado de las aeronaves, más aún si las cenizas volcánicas están mojadas; y, en muchos casos, puede resultar en el cierre de las pistas.

De conformidad con el Anexo 6 de la OACI – *Operación de Aeronaves*, los Estados deben tomar las medidas de mitigación de cenizas volcánicas apropiadas, de conformidad con su sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS), aprobado por el Estado del Explotador/de Registro. En los textos de orientación que aparecen en este documento, se asume que los explotadores han cumplido con los requisitos de la OACI en cuanto a los sistemas de gestión de la seguridad operacional. El manual sobre *Seguridad de Vuelo y Cenizas Volcánicas – Gestión de los riesgos en las operaciones de vuelo en caso se conozca o pronostique contaminación por cenizas volcánicas* (Doc 9974 de la OACI) contiene orientación más detallada sobre la Evaluación de los Riesgos de Seguridad Operacional (SRA) en las operaciones de vuelo en relación a la contaminación por cenizas volcánicas.

El presente documento es un plan de contingencia ATM<sup>1</sup> que incluye las interfaces con los servicios de apoyo, tales como el servicio de información aeronáutica (AIS) y los servicios meteorológicos (MET); por lo tanto, el plan está dirigido, fundamentalmente, a los Estados proveedores. La distribución de los respectivos mensajes AIS y MET sobre cenizas volcánicas está definida en los correspondientes Anexos de la OACI; a saber, el Anexo 15– *Servicios de Información Aeronáutica*, y el Anexo 3 – *Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional*.

Las cenizas volcánicas también pueden afectar la operación de las aeronaves en los aeródromos. La deposición de cenizas volcánicas en un aeródromo, aunque sea en pequeñas cantidades, puede resultar en el cierre del aeródromo hasta que toda la ceniza depositada haya sido retirada. En casos extremos, puede ser que el aeródromo ya no esté disponible para las operaciones, lo cual tendría consecuencias en el sistema ATM, como por ejemplo, desviaciones, revisiones de la circulación del tráfico, etc.

Algunos tipos de aeronaves o tecnologías de motores son más vulnerables que otros a los contaminantes de las cenizas volcánicas; por lo tanto, cualquier medida de mitigación específica que se aplique deberá tener en cuenta dichas variaciones. Considerando que una aeronave comercial viaja aproximadamente 150 km (80 NM) en 10 minutos y que las cenizas volcánicas pueden alcanzar los niveles de vuelo normalmente utilizados por las aeronaves de turbina en la mitad de ese tiempo, una respuesta oportuna a las erupciones volcánicas y a las cenizas volcánicas en la atmósfera es de suma importancia.

Es imperativo que la información sobre actividad volcánica sea difundida lo más pronto posible. A fin de ayudar al personal a acelerar el proceso de generación y emisión de los mensajes AIS (ASHTAM) y MET (SIGMET) pertinentes, se debería contar con una serie de plantillas para distintas etapas de la actividad volcánica. La oficina NOTAM internacional (NOF) del Estado debería contar con una lista de los volcanes registrados ante la OACI y principales características aeronáuticas publicados por *Jeppesen, Sanderson Inc.* Y Estudios Geológicos de los Estados Unidos (USGS) y distribuidos por la OACI y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) ver el *Manual sobre nubes de cenizas volcánicas, materiales radioactivos y sustancias químicas tóxicas* (Doc 9691 de la OACI), Apéndice F-- con el nombre, número y posición nominal de los volcanes. A fin de garantizar la ejecución fluida y efectividad de los procedimientos de contingencia en caso de una erupción volcánica real, se deberían realizar ejercicios sobre cenizas volcánicas (VOLCEX) a intervalos establecidos por la Región de la OACI correspondiente.

Este documento ha sido elaborado de conformidad con una propuesta de enmienda a los *Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea – Gestión del Tránsito Aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444), párrafo 15.8, *Procedimientos para una dependencia ATC cuando se notifique o pronostique una nube de cenizas volcánicas*, que se espera esté disponible en noviembre de 2014.

Los Apéndices A y B contienen, respectivamente, consideraciones generales sobre el desarrollo de procedimientos de contingencia ATM para cenizas volcánicas y los problemas que se anticipan deberá enfrentar la tripulación de vuelo al encontrar cenizas volcánicas.

---

<sup>1</sup> ATM se define como “la administración dinámica e integrada –segura, económica y eficiente-- del tránsito aéreo y del espacio aéreo, que incluye los servicios de tránsito aéreo, la gestión del espacio aéreo y la gestión de la afluencia del tránsito aéreo, mediante el suministro de instalaciones y servicios sin discontinuidades en colaboración con todos los interesados y funciones de a bordo y basadas en tierra.” (*Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea – Gestión del Tránsito Aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444))

# PROCEDIMIENTOS DE CONTINGENCIA SOBRE CENIZAS VOLCÁNICAS PARA LA GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO (ATM)

## ÍNDICE

- 1. Terminología**
  - 1.1 Zonas de contaminación
  - 1.2 Zonas peligrosas
  - 1.3 Fases de un evento
- 2. Fase previa a la erupción**
  - 2.1 Generalidades
  - 2.2 Acciones del ACC originador
  - 2.3 Acciones de los ACC adyacentes
  - 2.4 Acciones de la dependencia ATFM
- 3. Inicio de la fase de erupción**
  - 2.1 Generalidades
  - 2.2 Acciones del ACC originador
  - 2.3 Acciones de los ACC adyacentes
  - 2.4 Acciones de la dependencia ATFM
- 4. Fase de erupción en progreso**
- 5. Fase de recuperación**
- 6. Procedimientos de los servicios de tránsito aéreo (ATS)**
- 7. Procedimientos de gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM)**

**APÉNDICE A** Orientación general para el desarrollo de procedimientos de contingencia de la ATM sobre cenizas volcánicas

**APÉNDICE B** Problemas que se anticipa podrían tener que enfrentar las tripulaciones de vuelo en un encuentro con cenizas volcánicas

**APÉNDICE C** Comunicación y difusión de los informes de pilotos sobre actividad volcánica

Nota: El Estado determinará la eventual inclusión de cualquiera o todos los apéndices opcionales que aparecen enumerados a continuación, según sea necesario.

**APÉNDICE D** Acciones a ser adoptadas por las oficinas de vigilancia meteorológica (MWO) en caso de una erupción volcánica

**APÉNDICE E** Acciones a ser adoptadas por los centros de avisos de cenizas volcánicas (VAAC) en caso de una erupción volcánica

- APÉNDICE F** Acciones recomendadas a ser adoptadas por los Estados del explotador/de matrícula con respecto a las operaciones de aeronaves en caso de una erupción volcánica
- APÉNDICE G** Ejemplo de un proceso de evaluación de los riesgos de seguridad operacional
- APÉNDICE H** Ejemplo de tabla de consideraciones para las operaciones planificadas en el espacio aéreo desde/hacia aeródromos que pudieran estar contaminados con cenizas volcánicas
- APÉNDICE I** Ejemplo de un registro de peligros (registro de riesgos)
- APÉNDICE J** Ejemplo de productos AIS y MET para la difusión de información

-----

## 1. TERMINOLOGÍA

### 1.1. ZONAS DE CONTAMINACIÓN

1.1.1. La información sobre zonas con cenizas volcánicas observadas y/o pronosticadas en la atmósfera es proporcionada a través de mensajes MET apropiados, de conformidad con el Anexo 3 – *Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional*.<sup>2</sup>

### 1.2. ZONAS PELIGROSAS

1.2.1. Si se considera que el evento volcánico podría ser un peligro para la aviación, se puede declarar una zona peligrosa mediante NOTAM. No obstante, sólo se debería aplicar esta opción encima y en las proximidades de la fuente volcánica. Normalmente, no se otorgará permisos para cruzar la zona peligrosa a menos que sea explícitamente solicitado por la tripulación de vuelo. Dentro de este contexto, cabe notar que, en última instancia, la responsabilidad por la seguridad de la aeronave recae en la tripulación de vuelo. Por lo tanto, la decisión final en cuanto a la ruta, ya sea para evitar o atravesar una zona de actividad volcánica, recae en la tripulación de vuelo. La mención en este documento del posible establecimiento de zonas peligrosas no implica que los Estados estén impedidos de establecer zonas restringidas o prohibidas sobre su territorio soberano, si el Estado en cuestión así lo considera necesario.

1.2.2. Si bien el Estado proveedor tiene la prerrogativa de promulgar una zona peligrosa en el espacio aéreo sobre alta mar, cabe reconocer que no se puede imponer restricciones a la libertad de vuelo sobre alta mar, de conformidad con la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (Montego Bay, 1982).

### 1.3. FASES DE UN EVENTO

1.3.1. En este documento, la respuesta a un evento volcánico que afecta al tránsito aéreo está dividida en cuatro fases bien diferenciadas — una Fase Previa a la Erupción, una Fase de Inicio de la Erupción, una Fase de Erupción en Progreso, y una Fase de Recuperación — de la siguiente manera:

- a) **FASE PREVIA A LA ERUPCIÓN** (cuando corresponda): La respuesta inicial, “dar la alerta”, comienza cuando se prevé que ocurrirá una erupción volcánica.
  - 1) Se puede emitir mensajes AIS y MET apropiados de conformidad con el Anexo 15 y el Anexo 3, respectivamente, y difundirlos a las aeronaves en vuelo afectadas, utilizando el medio más rápido. Cabe notar que, en ocasiones, los volcanes entran en erupción en forma inesperada, sin que

---

<sup>2</sup> Esto incluirá, principalmente, mensajes de aviso de cenizas volcánicas (emitidos por los centros de avisos de cenizas volcánicas) e información SIGMET sobre cenizas volcánicas (emitida por las oficinas de vigilancia meteorológica).

## Procedimientos de Contingencia ATM sobre Cenizas Volcánicas

se haya emitido alerta alguna, por lo que la fase previa a la erupción puede ser omitida.

- b) **INICIO DE LA FASE DE ERUPCIÓN** (cuando corresponda): La fase de erupción empieza en el momento en que se inicia la erupción volcánica y las cenizas volcánicas ingresan en la atmósfera, e involucra mayormente a las aeronaves en vuelo. Se puede emitir mensajes AIS y MET apropiados, de conformidad con el Anexo 15 y el Anexo 3, respectivamente, y declarar una zona peligrosa mediante NOTAM. Normalmente, no se emitirá autorizaciones para atravesar la zona peligrosa a menos que sea explícitamente solicitado por la tripulación de vuelo.
- c) **FASE DE ERUPCIÓN EN PROGRESO**: La fase de erupción en progreso se inicia al momento de emitirse el primer Aviso de cenizas volcánicas (VAA) con información sobre la extensión y movimiento de la nube de cenizas volcánicas, luego de finalizar las respuestas reactivas previas. Se puede emitir mensajes AIS y MET apropiados, de conformidad con los anexos 15 y 3, respectivamente.
- d) **FASE DE RECUPERACIÓN**: La fase de recuperación se inicia con la emisión del primer VAA conteniendo un enunciado de “NO VA EXP” (es decir, “no se espera cenizas volcánicas”), lo cual normalmente ocurre cuando se determina que no se prevé la ocurrencia de cenizas volcánicas en la atmósfera y la actividad volcánica ha regresado a su estado previo a la erupción.

*Nota: Estas descripciones aparecen detalladas en el Capítulo 3 de este documento.*

1.3.2. Si bien las cuatro distintas fases describen las acciones a ser adoptadas durante un evento volcánico real, éstas se basan en un escenario teórico. Puede que las erupciones reales no siempre están tan claramente diferenciadas con respecto a las acciones ATM a ser adoptadas. Igualmente, una erupción puede ocurrir sin que exista actividad previa a la erupción, o puede detenerse y reiniciarse más de una vez. Por lo tanto, puede que la primera observación sea la presencia de una nube de cenizas que ya se encuentra a cierta distancia del volcán. Es esencial que el procedimiento de contingencia prepare al sistema ATM para una respuesta apropiada, dependiendo de las condiciones reales. Por lo tanto, la “Fase Previa a la Erupción” y la “Fase de Inicio de la Erupción” descritas en este documento van acompañadas de la observación “cuando corresponda” a fin de tener flexibilidad en la aplicación del procedimiento de contingencia en aquellas partes del mundo que carecen de suficiente monitoreo y alerta de volcanes.

1.3.3. Las tripulaciones de vuelo deben notificar sus observaciones de actividad volcánica mediante una aeronotificación especial (AIREP especial). Se debería hacer arreglos para garantizar la pronta transferencia de dicha información a las instituciones aeronáuticas apropiadas responsables por las acciones subsiguientes. El Apéndice C describe la comunicación y difusión de las notificaciones de los pilotos sobre actividad volcánica.

## 2. FASE PREVIA A LA ERUPCIÓN

### 2.1. GENERALIDADES

2.1.1. Cuando se planifique operaciones de vuelo en zonas susceptibles a erupciones volcánicas, las dependencias ATS pueden esperar recibir de las tripulaciones de vuelo el formulario de Informe sobre Actividad Volcánica (VAR) de la OACI (publicado en los *Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea – Gestión del Tránsito Aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444) Apéndice 1).

2.1.2. Esta fase se centra en obtener un temprano reconocimiento de los eventos volcánicos. Con frecuencia, esta fase se caracteriza por una disponibilidad muy limitada de información sobre la posible extensión y severidad de la inminente erupción. La prioridad es garantizar la continua seguridad operacional de las aeronaves en vuelo, por lo que existe el requisito de promulgar información con carácter de urgencia. A pesar de la cantidad potencialmente limitada de información disponible, se debería adoptar las acciones previas a la erupción descritas a continuación para cada erupción esperada.

2.1.3. La respuesta inicial, “dar la alerta”, se inicia cuando se anticipa una erupción volcánica. El conocimiento inicial del evento puede darse a través de un AIREP especial/VAR y/o a través de información proporcionada por las oficinas meteorológicas o vulcanológicas. Los acuerdos establecidos en cada Estado entre los observatorios vulcanológicos designados, las agencias meteorológicas y las agencias de gestión del tránsito aéreo deberían garantizar la pronta difusión de información de alerta a través de los medios más apropiados en aras de una continua seguridad operacional de los vuelos.

2.1.4. Se pone énfasis en la concientización acerca del peligro y en la protección de las aeronaves en vuelo. Las acciones se basan en planes de contingencia bien elaborados y bien practicados, y en procedimientos operacionales normalizados. Se espera que las aeronaves se abandonen o eviten la zona afectada por las cenizas volcánicas aplicando procedimientos operacionales normalizados.

### 2.2. ACCIONES DEL ACC ORIGINADOR (*erupción esperada en su propia Región de información de vuelo (FIR)*)

2.2.1. En caso de actividad volcánica significativa previa a la erupción que podría representar un peligro para la aviación, un centro de control de área (ACC), al recibir información acerca de dicha ocurrencia, debería hacer lo siguiente:

- a) asegurar la generación de mensajes AIS apropiados (ASHTAM), de conformidad con el Anexo 15. Estos deben brindar información precisa sobre la actividad del volcán, tan pronto se vaya contando con la misma. Es imperativo que esta información sea emitida por la oficina NOTAM internacional (NOF) y difundida lo más pronto posible, de conformidad con las disposiciones del Anexo 15;

## Procedimientos de Contingencia ATM sobre Cenizas Volcánicas

- b) cuando fuera solicitado por el Estado, definir una zona de peligro cautelar inicial, de conformidad con los procedimientos establecidos. La zona peligrosa debería abarcar un volumen de espacio aéreo acorde con la información disponible, tratando de evitar un trastorno indebido de las operaciones de vuelo;
  - 1) si dichos procedimientos no han sido establecidos, la zona peligrosa debería ser definida como un círculo con un radio de xxx km (xx NM)<sup>3</sup>. El centro del círculo debería ser la ubicación estimada o conocida de la actividad volcánica;
  - 2) si bien el ATC normalmente no iniciaría una autorización para atravesar una zona peligrosa, informará a las aeronaves acerca del peligro potencial y seguirá brindando servicios normales. El piloto al mando es responsable por determinar el curso de acción más seguro.
- c) avisar al (los) proveedor(es) MET asociados, de conformidad con los arreglos nacionales/regionales (a menos que dicho(s) proveedor(es) fuera(n) el(los) originador(es) de la notificación inicial), quien(es), a su vez, informará(n) a las dependencias de gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM) correspondientes;
- d) alertar a los vuelos que ya se encuentran en la zona en cuestión, y brindar asistencia para que los vuelos puedan salir de la zona de la manera más segura, rápida y conveniente posible. Se debería brindar a las tripulaciones de vuelo toda la información necesaria para que puedan tomar decisiones seguras y eficientes con respecto a los peligros en la zona definida. Se debería ofrecer asistencia a las aeronaves que se encuentran cerca de la zona a fin de que se mantengan fuera de la misma. Los vuelos que se esperaba debían ingresar a la zona deberían recibir una nueva autorización para seguir rutas que los mantengan alejados de la zona;
- e) notificar inmediatamente a los otros ACC acerca del evento y de la ubicación y dimensiones de la zona en cuestión. Asimismo, el ACC debería negociar cualquier re-encaminamiento que fuera necesario para los vuelos ya coordinados pero que aún se encuentran en regiones de información de vuelo (FIR) adyacentes, y brindar cualquier información sobre posibles implicancias en la afluencia del tránsito y su capacidad de manejar el tráfico esperado. Igualmente, se espera que se pedirá a los ACC adyacentes que reencaminen los vuelos que aún no han sido coordinados a fin de mantenerlos alejados de la zona. Cabe notar que las tripulaciones de vuelo pueden decidir no evitar la zona en su totalidad, en base, por ejemplo, a las observaciones visuales; y

---

<sup>3</sup> El tamaño de la zona deberá ser acordado en la región involucrada, en base al conocimiento local acerca del volcán en cuestión.

## Procedimientos de Contingencia ATM sobre Cenizas Volcánicas

- f) de ser necesario, tomar medidas de gestión de afluencia para mantener el nivel de seguridad requerido.

*Nota 1. — A fin de ayudar al personal a acelerar el proceso de emisión de mensajes AIS (ASHTAM), se debería contar con una serie de plantillas para esta etapa de la actividad volcánica.*

2.2.2. Además de enviar los mensajes AIS pertinentes a la lista de distribución normal, éstos serán enviados a las oficinas meteorológicas pertinentes.

### 2.3. ACCIONES DE LOS ACC ADYACENTES

2.3.1. Durante la fase previa a la erupción, el ATC, normalmente, no iniciará autorizaciones para atravesar la zona peligrosa; sin embargo, informará a las aeronaves acerca del peligro potencial y seguirá brindando servicios en forma normal. Los ACC adyacentes deberían adoptar las siguientes acciones a fin de ayudar:

- a) al ser notificados, emitir una nueva autorización para los vuelos a los que se está brindando servicios y que se verán afectados por la zona; y
- b) a menos que reciban instrucciones en sentido contrario, continuar con las operaciones normales y:
  - 1) si una o más rutas se ven afectadas por la zona, sugerir re-encaminamientos a las aeronaves afectadas hacia rutas fuera de la zona; y
  - 2) estar conscientes en todo momento de la zona afectada.

### 2.4. ACCIONES DE LA DEPENDENCIA ATFM

2.4.1. La dependencia ATFM y el centro de avisos de cenizas volcánicas (VAAC) asociado determinarán cómo se realizarán las comunicaciones iniciales, en base a acuerdos bilaterales. Al recibir información preliminar del VAAC líder sobre actividad volcánica, la dependencia ATFM debería iniciar, de conformidad con sus procedimientos, acciones para garantizar el intercambio de información en apoyo de la CDM entre los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), las oficinas de vigilancia meteorológica (MWO), los VAAC y los explotadores de aeronaves involucrados.

## 3. INICIO DE LA FASE DE ERUPCIÓN

### 3.1. GENERALIDADES

3.1.1. Esta fase comienza al momento de iniciarse una erupción volcánica, con la eyección de cenizas volcánicas a la atmósfera. Los procesos durante esta fase están enfocados en proteger a las aeronaves en vuelo y a los aeródromos de los peligros de la erupción, mediante la recolección y utilización de la información pertinente.

## Procedimientos de Contingencia ATM sobre Cenizas Volcánicas

3.1.2. Además de las acciones pertinentes descritas bajo la fase previa a la erupción, las principales actividades al inicio de la fase de erupción son: La emisión de los mensajes AIS y MET pertinentes, de conformidad con el Anexo 15 y el Anexo 3, respectivamente; así como el suministro de información y asistencia al tráfico en vuelo. Según sea apropiado, las zonas peligrosas serán declaradas mediante NOTAM. Esta fase durará hasta que se pueda activar la fase de erupción en progreso.

### 3.2. ACCIONES DEL ACC ORIGINADOR (erupción en su propia FIR)

3.2.1. El ACC que brinda servicios en la FIR dentro de la cual ocurre la erupción volcánica debería informar a los vuelos acerca de la existencia, extensión y movimiento previsto de las cenizas volcánicas, y brindar información útil para la segura y eficiente operación de los vuelos.

3.2.2. En caso necesario, el re-encaminamiento del tránsito debería iniciarse de inmediato o podría estar en progreso en caso que el tiempo de alerta haya sido suficiente como para facilitar la activación de la fase previa a la erupción. El ACC debería brindar asistencia para el re-encaminamiento de las aeronaves alrededor de la zona peligrosa en la forma más rápida posible. Los ACC adyacentes también deberían tomar en cuenta la zona peligrosa y brindar similar asistencia a las aeronaves lo más pronto posible.

3.2.3. Durante el inicio de la fase de erupción, si bien el ATC, normalmente, no iniciará una autorización para atravesar una zona peligrosa, informará a las aeronaves acerca del peligro y continuará brindando servicios en forma normal. Se espera que las aeronaves intenten mantenerse alejadas de la zona peligrosa; no obstante, es responsabilidad del piloto al mando determinar el curso de acción más seguro.

3.2.4. Durante el inicio de la fase de erupción, el ACC debería:

- a) asegurarse que se origine un NOTAM que defina una zona peligrosa cuidadosamente delineada de manera que abarque un volumen de espacio aéreo de conformidad con la limitada información disponible. Para determinar la zona, se debería tener en cuenta la información sobre vientos en altitud, de haberla. La finalidad es garantizar la seguridad operacional de los vuelos en ausencia de una predicción por una autoridad competente en cuanto a la extensión de la contaminación;
- b) mantenerse en estrecho contacto con las oficinas MET, los cuales deberían emitir los mensajes MET apropiados, de conformidad con el Anexo 3;
- c) diseñar y actualizar, cuando fuera necesario, las medidas ATFM que garanticen la seguridad operacional de las operaciones de vuelo, en base a estos pronósticos y en cooperación con los explotadores de aeronaves y los ACC adyacentes mediante el proceso CDM;
- d) asegurarse que las diferencias reportadas entre la información publicada y las observaciones (notificaciones de los pilotos, mediciones de a bordo, etc.) sean enviadas, lo más pronto posible, a las autoridades correspondientes a fin de garantizar su difusión a todas las partes involucradas;

## Procedimientos de Contingencia ATM sobre Cenizas Volcánicas

- e) iniciar la planificación de la fase de erupción en progreso, conjuntamente con los explotadores de aeronaves, la dependencia ATFM apropiada y los ACC involucrados; y
- f) emitir los mensajes AIS (ASHTAM) apropiados, de conformidad con el Anexo 15, en caso que la intensidad de la actividad volcánica se reduzca significativamente durante esta fase y el espacio aéreo ya no esté contaminado con cenizas volcánicas. En caso contrario, empezar la planificación de la CDM para la fase de erupción en progreso, conjuntamente con los explotadores de aeronaves, la dependencia ATFM apropiada y los ACC afectados.

### 3.3. ACCIONES DE LOS ACC ADYACENTES

3.3.1. Durante el inicio de la fase de erupción, los ACC adyacentes deberían adoptar las siguientes acciones:

- a) mantener un estrecho contacto con la dependencia ATFM apropiada y el ACC originador a fin de diseñar, implementar y mantener actualizadas las medidas ATFM que le permitan a las aeronaves garantizar la seguridad operacional de las operaciones de vuelo;
- b) el ACC adyacente, en colaboración con el ACC originador y los explotadores de aeronaves, deberían, en caso necesario, adoptar medidas tácticas adicionales a las emitidas por la dependencia ATFM correspondiente;
- c) mantenerse atentos a la zona afectada; e
- e) iniciar la planificación de la fase de erupción en progreso, conjuntamente con los explotadores de aeronaves, la dependencia ATFM apropiada y los ACC involucrados.

### 3.4. ACCIONES DE LA DEPENDENCIA ATFM

3.4.1. Durante el inicio de la fase de erupción, dependiendo del impacto y/o extensión de las cenizas volcánicas, la dependencia ATFM correspondiente debería organizar el intercambio de la información más actualizada sobre los eventos con los VAAC asociados, los ANSP, las MWO y los explotadores involucrados, a fin de apoyar la CDM.

## 4. FASE DE ERUPCIÓN EN PROGRESO

4.1. La fase de erupción en progreso se inicia con la emisión del primer aviso de cenizas volcánicas (VAA) por parte del VAAC líder, conteniendo información sobre la extensión y movimiento de la nube de cenizas volcánicas, de conformidad con las disposiciones del Anexo 3.

*Nota.- El VAAC también puede emitir información de asesoramiento sobre cenizas en formato gráfico (VAG), conteniendo la misma información que su equivalente VAA en formato de texto.*

## Procedimientos de Contingencia ATM sobre Cenizas Volcánicas

4.2. El VAA/VAG debería ser utilizado para:

- a) elaborar los mensajes AIS y MET correspondientes, de conformidad con las disposiciones de los Anexos 15 y 3, respectivamente; y
- b) planificar y aplicar las medidas ATFM correspondientes.

4.3. La contaminación volcánica puede afectar cualquier combinación de espacio aéreo; por lo tanto, no es posible prescribir medidas para ser adoptadas en todas las situaciones. Tampoco es posible detallar las acciones a ser adoptadas por un ACC en particular. En consecuencia, la siguiente orientación puede resultar útil durante la fase de erupción en progreso, pero no debería ser considerada como obligatoria o exhaustiva:

- a) los ACC afectados por el movimiento de las cenizas volcánicas deberían asegurar la emisión de los mensajes AIS (ASHTAM) correspondientes, de conformidad con el Anexo 15. Los ACC involucrados y la dependencia ATFM correspondiente deberían continuar publicando los detalles de las medidas adoptadas a fin de garantizar su difusión a todas las partes involucradas;
- b) dependiendo del impacto y/o extensión de las cenizas volcánicas, la dependencia ATFM correspondiente puede tomar la iniciativa de organizar teleconferencias para el intercambio de información actualizada sobre los eventos con los VAAC, ANSP y MWO y los explotadores involucrados, a fin de apoyar la CDM;
- c) los ACC y las dependencias ATFM deberían estar conscientes que, para fines de la planificación de los vuelos, los explotadores podrían considerar la extensión horizontal y vertical de la zona contaminada con cenizas volcánicas a ser sobrevolada como si fuera terreno montañoso; y
- d) cualquier diferencia reportada entre la información publicada y las observaciones (informes de pilotos, mediciones de a bordo, etc.) debería ser enviada lo más pronto posible a las autoridades correspondientes (ver el Apéndice C).

## 5. FASE DE RECUPERACIÓN

5.1. La fase de recuperación se inicia con la emisión del primer VAA/VAG conteniendo el enunciado “NO VA EXP” (es decir, “no se anticipa cenizas volcánicas”) — lo cual normalmente ocurre cuando se determina que la actividad volcánica ha regresado a su estado previo a la erupción y el espacio aéreo ya no está contaminado con cenizas volcánicas. En consecuencia, se debería emitir los mensajes AIS (ASHTAM) correspondientes, de conformidad con el Anexo 15.

5.2. Los ACC y las dependencias ATFM deberían regresar a sus operaciones normales lo más pronto posible.

## 6. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO

6.1. Si se reporta o pronostica una nube de cenizas volcánicas en la FIR que se encuentra bajo la responsabilidad de la dependencia ATS, se debería tomar las siguientes acciones:

- a) reenviar de inmediato toda la información pertinente a las tripulaciones de vuelo cuyas aeronaves podrían verse afectadas, a fin de asegurarse que estén conscientes de la posición de la nube de cenizas y de los niveles afectados;
- b) preguntar a la tripulación de vuelo acerca de sus intenciones y tratar de acceder a las solicitudes de re-encaminamiento o cambios de nivel;
- c) sugerir a la tripulación de vuelo el re-encaminamiento apropiado para evitar una zona de nubes de cenizas reportadas o pronosticadas; y
- d) solicitar una aeronotificación especial cuando la ruta de vuelo conduzca a la aeronave hacia o cerca de la nube de cenizas pronosticada, y enviar dicha aeronotificación especial a las agencias correspondientes.

*Nota 1.— La maniobra de escape recomendada para una aeronave que ha encontrado una nube de cenizas es invertir el rumbo e iniciar un descenso si el terreno lo permite.*

*Nota 2. — La tripulación de vuelo tiene la decisión final acerca de la disposición de la aeronave, ya sea para evitar o atravesar la nube de cenizas volcánicas reportada o pronosticada.*

6.2. Al ser notificada por la tripulación de vuelo que la aeronave ha ingresado en una nube de cenizas volcánicas en forma inadvertida, la dependencia ATS debería:

- a) tomar las acciones aplicables a una aeronave en situación de emergencia; y
- b) no iniciar modificaciones de la ruta o nivel asignados, a menos que fuera solicitado por la tripulación de vuelo o resulte necesario en virtud de los requisitos del espacio aéreo o las condiciones del tráfico.

*Nota 1.— Los procedimientos generales a ser aplicados cuando un piloto reporta una situación de emergencia están contenidos en los Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea – Gestión del Tránsito Aéreo (PANS-ATM, Doc 4444), Capítulo 15, 15.1.1 y 15.1.2.*

*Nota 2.— El material de orientación sobre los efectos de las cenizas volcánicas y su impacto en los servicios aeronáuticos operacionales y de apoyo está contenido en los Capítulos 4 y 5 del Manual sobre Nubes de Cenizas Volcánicas, Materiales Radioactivos y Sustancias Químicas (Doc 9691).*

**7. PROCEDIMIENTOS ATFM**

7.1. Dependiendo del impacto y/o extensión de las cenizas volcánicas, y con el fin de apoyar la CDM, la dependencia ATFM correspondiente debería organizar el intercambio de información actualizada sobre los eventos con los VAAC asociados, los ANSP, las MWO y los explotadores involucrados.

7.2. La dependencia ATFM aplicará medidas ATFM a solicitud de los ANSP involucrados. Las medidas deberían ser revisadas y actualizadas de conformidad con la información más reciente. Asimismo, se debería instar a los explotadores a que estén alertas a los mensajes AIS y MET pertinentes para la zona.

-----

## APÉNDICE A

### CONSIDERACIONES GENERALES DURANTE LA ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE CONTINGENCIA ATM SOBRE CENIZAS VOLCÁNICAS

1. Los procedimientos de contingencia de cenizas volcánicas deben contemplar ciertas medidas para responder en forma coordinada y controlada a un evento de esta naturaleza. Se debería explicar claramente al personal ATS cuáles son las responsabilidades. Asimismo, los procedimientos deberían identificar a los funcionarios a quienes hay que contactar, el tipo de mensajes a ser emitidos, la distribución correcta de los mensajes y cómo llevar a cabo las operaciones.
2. Es necesario instruir al personal ATS e informarle de los efectos peligrosos que podría tener el encuentro de una aeronave con una nube de cenizas volcánicas. Algunos aspectos particulares figuran a continuación:
  - a) la contaminación con cenizas volcánicas puede extenderse por cientos, o incluso miles, de millas en sentido horizontal, y alcanzar la estratósfera en sentido vertical;
  - b) las cenizas volcánicas pueden bloquear el sistema Pitot de una aeronave, generando indicaciones de velocidad aerodinámica no confiables;
  - c) las condiciones de frenado en los aeródromos donde recientemente se han depositado cenizas volcánicas en la pista afectarán la capacidad de frenado de las aeronaves. Esto es más marcado en pistas contaminadas con cenizas mojadas. Las tripulaciones de vuelo y el personal ATS deberían estar conscientes de las consecuencias de la ingestión de cenizas volcánicas en los motores durante el aterrizaje y el rodaje. Se recomienda que, para la salida, los pilotos eviten operar cuando hay cenizas visiblemente suspendidas en el aire; más bien, deberían esperar suficiente tiempo para que las partículas se depositen en el suelo antes de iniciar el recorrido de despegue, a fin de evitar la ingestión de partículas de cenizas en el motor. Asimismo, el área de movimiento a ser utilizada debería ser barrida cuidadosamente antes de poner en marcha algún motor;
  - d) las cenizas volcánicas pueden ocasionar la falla o pérdida de potencia en uno o todos los motores de una aeronave; y
  - e) los aeródromos con deposición de cenizas volcánicas pueden ser declarados inseguros para las operaciones de vuelo. Esto puede afectar al sistema ATM.
4. El centro de control de área (ACC), conjuntamente con las dependencias ATFM, son un vínculo de comunicación esencial entre las aeronaves en vuelo afectadas y los proveedores de información durante una erupción volcánica. Durante episodios de contaminación con cenizas volcánicas dentro de la FIR, el ACC desempeña dos papeles importantes en cuanto a la comunicación. El primero y más importante es su capacidad de comunicarse directamente con las aeronaves en ruta que podrían tener un encuentro con las cenizas volcánicas. En base a la información sobre cenizas volcánicas suministrada en los SIGMET y en los avisos de cenizas

Procedimientos de Contingencia ATM sobre Cenizas Volcánicas  
Apéndice A

volcánicas (VAA), y trabajando en colaboración con las MWO, el personal ATS debería poder asesorar a la tripulación de vuelo en cuanto a los niveles de vuelo afectados por las cenizas volcánicas y el movimiento pronosticado de la contaminación. Mediante el uso de diversos medios de comunicación, las dependencias ATS tienen la capacidad de coordinar con la tripulación de vuelo rutas alternas que mantengan a la aeronave alejada de la nube de cenizas volcánicas.

5. Igualmente, mediante la emisión de un ASHTAM (serie especial de NOTAM sobre actividad volcánica), el ACC puede difundir información sobre la condición y actividad de un volcán, inclusive aumento en la actividad volcánica previa a la erupción. Los ASHTAM y SIGMET, conjuntamente con las AIREP, son de suma importancia para los despachadores para fines de planificación de los vuelos. Los explotadores necesitan información sobre la condición del volcán con la mayor anticipación posible para la planificación estratégica de los vuelos y para la seguridad del público que vuela. Los despachadores necesitan estar en comunicación con las tripulaciones de vuelo en ruta a fin de poder tomar una decisión coordinada entre la tripulación de vuelo, el despachador y el ATS en cuanto a las rutas alternas que están disponibles. El ACC debería asesorar a la dependencia ATFM en cuanto a la disponibilidad de rutas alternas. No obstante, no se puede asumir que a una aeronave proyectada para encontrar cenizas se le brindará la ruta más deseable para evitar la contaminación. Hay que tener en cuenta otros factores, tales como los niveles de tráfico existentes en otras rutas y la reserva de combustible con que cuentan los vuelos que podrían tener que ser desviados a otras rutas para permitir el desvío de las aeronaves afectadas.

6. El ASHTAM brinda información sobre la condición de la actividad de un volcán cuando un cambio en la misma tiene, o se espera tenga, consecuencias operacionales. Este es originado por el ACC y emitido a través de la respectiva oficina internacional NOTAM en base a la información recibida de cualquiera de las fuentes de observación y/o la información de asesoramiento suministrada por el Centro de Avisos de Cenizas Volcánicas (VAAC) asociado. Además de informar sobre la condición de la actividad de un volcán, el ASHTAM también brinda información sobre la ubicación, extensión y movimiento de la contaminación de cenizas y las rutas aéreas y niveles de vuelo afectados. El NOTAM también puede ser utilizado para restringir el acceso al espacio aéreo afectado por las cenizas volcánicas. El Anexo 15 brinda orientación completa sobre la emisión de NOTAM y de ASHTAM. El Anexo 15 incluye un cuadro de códigos de color de OACI del nivel de actividad volcánica. Las alertas del cuadro de códigos de color pueden ser utilizadas para brindar información sobre la condición del volcán, donde el color “rojo” representa la condición más severa, es decir, erupción volcánica en progreso con una columna/nube de cenizas reportada por encima del nivel de vuelo 250, y el color “verde”, en el otro extremo, significa que se considera que la actividad volcánica ha cesado y que el volcán ha regresado a su situación normal previa a la erupción. Es muy importante cancelar el NOTAM relativo a la zona peligrosa de cenizas volcánicas y actualizar el ASHTAM tan pronto el volcán ha regresado a su condición normal previa a la erupción, los vulcanólogos no esperan más erupciones y no hay cenizas volcánicas detectables o reportadas dentro de la FIR en cuestión.

7. Es esencial que los procedimientos que debe seguir el personal ATS durante una erupción volcánica y los servicios de apoyo, como MET, AIS y ATFM, se traduzcan en instrucción para el personal local (adaptada a las circunstancias locales, según se requiera). También es esencial que dicha instrucción para el personal local forme parte de la instrucción básica para todo el personal ATS, AIS, ATFM y MET cuyas labores les exigirían la adopción de acciones acordes con los procedimientos. El Boletín de la Red Científica de Alerta sobre Eventos (*Scientific Event Alert Network Bulletin*), publicado mensualmente por el Instituto Smithsonian (*Smithsonian Institution*) de Estados Unidos y enviado en forma gratuita a los ACC/FIC que lo solicitan, brinda información de antecedentes que ayuda al ACC o al centro de información de vuelo (FIC) a mantenerse al tanto de la condición de actividad de los volcanes en sus FIR.

-----



## APÉNDICE B

### PROBLEMAS QUE SE ANTICIPA PODRÍAN TENER QUE ENFRENTAR LAS TRIPULACIONES DE VUELO EN UN ENCUENTRO CON CENIZAS VOLCÁNICAS

1. El personal ATS debería estar consciente que las tripulaciones de vuelo deberán enfrentar inmediatamente todos o algunos de los problemas enumerados a continuación cuando encuentran cenizas volcánicas:

- a) ingreso de humo o polvo a la cabina de pilotaje, lo cual podría inducir a la tripulación de vuelo a que se ponga las máscaras de oxígeno (lo cual podría interferir con la claridad de las comunicaciones orales);
- b) fuerte y desagradable olor, parecido al humo generado por los sistemas eléctricos;
- c) fallas múltiples de los motores, tales como pérdida, aumento de la temperatura de los gases de escape (EGT), quema de combustible a la salida del tubo de escape, extinción de la llama por escasez de combustible, y pérdida de empuje, generando un inmediato desvío de la altitud asignada;
- d) al intentar reiniciar los motores, éstos puede acelerar muy lentamente a marcha lenta, especialmente a grandes altitudes (pudiendo resultar en incapacidad de mantener la altitud o el número Mach);
- e) en horas de la noche, se puede observar el fuego de San Telmo que es una descarga eléctrica luminosa /descargas estáticas, alrededor del parabrisas, extremos de las alas, hélices, etc., acompañado de un fuerte brillo anaranjado en el(los) tubo(s) de admisión del motor;
- f) debido a los efectos abrasivos de las cenizas volcánicas sobre los parabrisas y las luces de aterrizaje, es posible que la visibilidad para la aproximación y el aterrizaje se vea significativamente reducida. Puede que la visibilidad frontal se limite a lo que está disponible a través de las ventanas laterales; y/o
- g) sombras claramente delineadas proyectadas por las luces de aterrizaje, en comparación con las sombras difusas observadas en las nubes (esto afecta la percepción visual de los objetos fuera de la aeronave).

2. Simultáneamente, el personal ATS puede esperar que las tripulaciones de vuelo realicen procedimientos de contingencia, tales como:

- a) reducir inmediatamente el empuje a marcha lenta;
- b) salir de la nube de cenizas volcánicas lo más pronto posible. La distancia/tiempo más corto para salir de las cenizas puede requerir un giro descendente inmediato de 180 grados (si el terreno lo permite);
- c) colocarse las máscaras de oxígeno de la tripulación de vuelo al 100 por ciento (de ser necesario);

Procedimientos de Contingencia ATM sobre Cenizas Volcánicas  
Apéndice B

- d) monitorear la velocidad aerodinámica y la actitud en cabeceo. Si se sospecha que la velocidad aerodinámica no es confiable, o si ocurre una total pérdida de indicación de la velocidad aerodinámica (las cenizas volcánicas pueden bloquear el sistema *Pitot*), la tripulación de vuelo establecerá la actitud de cabeceo apropiada;
- e) aterrizar en el aeródromo apropiado más próximo; y
- f) luego de aterrizar, los inversores de impulso pueden ser utilizados lo más ligeramente posible.

-----

## APÉNDICE C

### COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE LOS INFORMES DE PILOTOS SOBRE ACTIVIDAD VOLCÁNICA

#### 1. INTRODUCCIÓN

1.1 El Anexo 3 de la OACI — *Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional* (párrafo 5.5, g) y h)) establece que las nubes de cenizas volcánicas, las erupciones volcánicas y la actividad volcánica previa a la erupción, al ser observadas, deberán ser reportadas por todas las aeronaves. Los *Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea – Gestión del Tránsito Aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444) de la OACI contienen disposiciones detalladas sobre este requisito de aeronotificación especial en los párrafos 4.12.3 y 4.12.5, y sobre el formulario de Informe de Actividad Volcánica en el Apéndice 1.

1.2 La experiencia ha demostrado que la notificación y uso compartido de la información sobre encuentros con cenizas volcánicas, de conformidad con las disposiciones arriba indicadas (en vuelo y posterior al vuelo) varían alrededor del mundo. Actualmente, la eficiencia y la calidad de la notificación depende mucho de las características regionales y del nivel de integración regional. Se requiere un alto nivel de armonización a nivel global para lograr el nivel deseado de implementación y coherencia de la información.

#### 2. PROPÓSITO DE LA NOTIFICACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS SOBRE CENIZAS VOLCÁNICAS

2.1 La principal finalidad de la notificación y recolección de datos sobre cenizas volcánicas es:

- a) definir la ubicación de los peligros volcánicos;
- b) notificar de inmediato a las otras aeronaves (en vuelo) acerca del peligro;
- c) notificar a las otras partes interesadas (ANSP (ATC, AIS, ATFM), VAAC, MWO, etc.), a fin de garantizar una producción consistente de información y avisos apropiados, de conformidad con las disposiciones existentes;
- d) analizar los informes recolectados en la fase posterior al vuelo a fin de:
  - 1) identificar las zonas que generan preocupación;
  - 2) convalidar y mejorar los pronósticos de cenizas volcánicas;
  - 3) mejorar los procedimientos existentes;
  - 4) contribuir a definir mejores requisitos de aeronavegabilidad; y
  - 5) compartir lecciones aprendidas, etc.

#### 3. FASE DE OPERACIONES

3.1 Los papeles y responsabilidades de los participantes en cuanto a la recolección, intercambio y difusión de información volcánica están claramente diferenciados en dos distintas fases:

- a) en vuelo; y
- b) posterior al vuelo.

3.2 La siguiente sección los analiza en forma separada.

**4. PARTICIPANTES EN EL PROCESO DE NOTIFICACIÓN, SUS PAPELES Y RESPONSABILIDADES**

4.1 La identificación de los participantes, así como sus papeles y responsabilidades en general, pero, específicamente, durante las dos distintas fases de operaciones, es un elemento importante para mejorar la recolección, intercambio y difusión de la información volcánica. La cantidad de participantes y sus papeles y responsabilidades depende de la fase de operaciones (en vuelo, posterior al vuelo), su posición en la cadena de información dentro de una de las dos fases, y los arreglos nacionales/regionales. Uno de los principales problemas con respecto a los papeles y responsabilidades de los participantes es que cada uno de ellos, en un momento u otro, son tanto proveedores de datos/información como usuarios de la información.

4.2 *Fase en Vuelo*

4.2.1 Participantes, papeles y responsabilidades

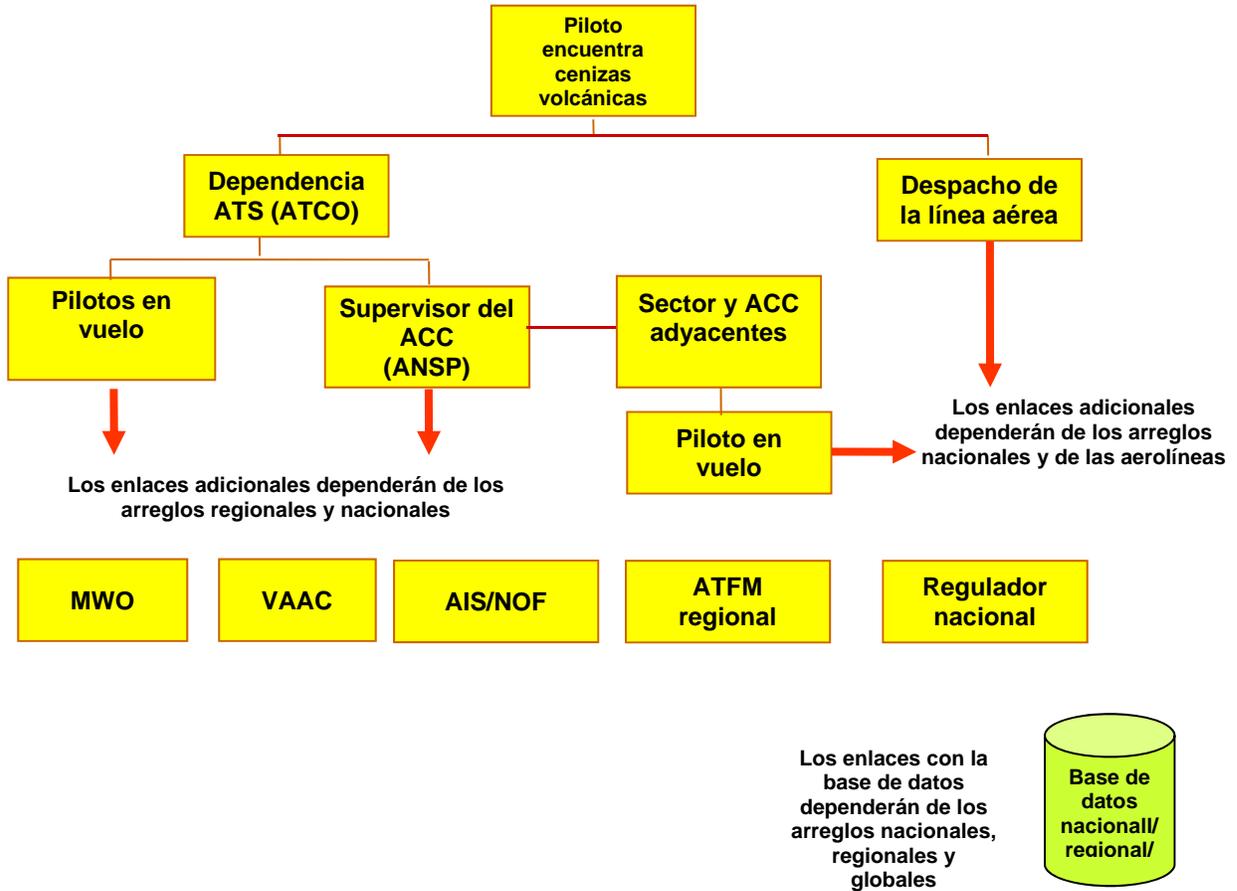
	<b>Participantes</b>	<b>Papeles y responsabilidades</b>
	Pilotos, civiles y/o militares, que observan y/o encuentran actividad volcánica	Brindar información, lo más detallada posible, acerca del tipo, posición, color, olor, dimensiones de la contaminación volcánica, nivel y hora de la observación, y enviar de inmediato la VAR Parte I a la dependencia ATS con la que el piloto está en comunicación radiotelefónica (R/T). Registrar la información requerida por la VAR Parte II en el formulario apropiado lo más pronto posible después de la observación o encuentro, y presentar el informe vía enlace de datos, en caso esté disponible.
	Dependencia ATS que recibe la información del piloto que ha encontrado el evento volcánico	Asegurarse que la información del piloto recibida por un control de tránsito aéreo haya sido escuchada, aclarada (de ser necesario) y difundida a otros pilotos, así como al supervisor del ACC. Asimismo, los controladores de tránsito aéreo podrían preguntar a otros pilotos que están volando dentro de la misma zona si han observado alguna actividad volcánica.
	El supervisor de la dependencia ATS/ACC (según corresponda) u otra persona responsable dentro del proveedor de servicios de navegación aérea	Utilizar todos los medios de comunicación y los formularios disponibles para asegurarse que la información recibida del controlador de tránsito aéreo haya sido: transmitida a las organizaciones meteorológicas asociadas, de conformidad con los arreglos nacionales/regionales; difundida en forma completa e inmediata a toda la organización, especialmente a los sectores adyacentes y a la oficina NOTAM Internacional (NOF) asociada;

		transmitida a los sectores y ACC vecinos (de ser necesario); transmitida al centro regional ATFM, de haberlo (por ejemplo, CFMU en Europa); transmitida a la autoridad nacional/regional responsable por el manejo de las situaciones de contingencia.
	ANSP vecinos (ACC, etc.)	Asegurarse que la información sea suministrada a las tripulaciones de vuelo que estén volando hacia la zona afectada por la contaminación volcánica y sea difundida a través de la organización; que el sistema esté preparado para enfrentar los posibles cambios en las afluencias de tránsito; y que la información sea suministrada a la autoridad nacional responsable por el manejo de las situaciones de contingencia y luego transferida a la NOF y MWO, según se requiera.
	Oficina de vigilancia MET	Utilizar la información originada por las tripulaciones de vuelo y re-enviada por la dependencia ATS que recibió la información, de conformidad con el Anexo 3.
	VAAC	Utilizar la información originada por las tripulaciones de vuelo, MWO y otras fuentes competentes, de conformidad con el Anexo 3.
	AIS / NOF	Publicar los mensajes AIS apropiados, de conformidad con el Anexo 15.
	Dependencia ATFM o centro (en caso exista)	Asegurarse que la información recibida sea almacenada y esté disponible para todos los socios en su zona de responsabilidad (ANSP, líneas aéreas, VAAC, MET, etc.). Como parte de la actividad diaria, coordinar las medidas ATFM con los ACC involucrados.

4.2.2 *Notificación en vuelo – Ejemplo de diagrama de flujo de la información sobre cenizas volcánicas*

4.2.2.1 El siguiente cuadro es una representación gráfica de la ruta que podría seguir la información sobre cenizas volcánicas en vuelo, la cual podrá variar de una región a otra, dependiendo de los arreglos regionales. Asimismo, indica la posición de los participantes de las cenizas volcánicas en la cadena de notificación. El diagrama de flujo no es exhaustivo y la ruta de la información puede ampliarse y añadirse nuevos participantes, dependiendo de los requisitos nacionales y regionales.

Procedimientos de Contingencia ATM sobre Cenizas Volcánicas  
 Apéndice C



4.3 Papeles y responsabilidades en las operaciones posteriores al vuelo, y secuencia de notificación

	Participantes	Papeles y responsabilidades
1.	Pilotos civiles y/o militares/líneas aéreas que observan o encuentran una erupción o contaminación volcánica	Presentar el informe de cenizas volcánicas con la mayor cantidad posible de información detallada acerca de la actividad volcánica y/o encuentro (posición, color, olor, dimensiones, nivel de vuelo, hora de observación, impacto sobre el vuelo, etc.). Asegurarse que el VAR sea presentado y transmitido a los destinatarios pertinentes lo más pronto posible después del aterrizaje (en caso no haya sido presentado mediante enlace de datos durante el vuelo). Hacer una anotación en el Registro de Mantenimiento de la Aeronave (AML) en caso de un encuentro real o sospecha de encuentro con contaminación volcánica.

2.	ANSP	Brindar un informe resumido de los efectos de la actividad volcánica sobre sus operaciones por lo menos una vez al día a la autoridad nacional, con la mayor cantidad posible de información detallada acerca de la cantidad de encuentros, su impacto sobre la gestión del tránsito aéreo, etc.).
3.	Mantenimiento AOC – Inspección posterior al vuelo	Informar acerca de la observación de las superficies, motor, etc. de la aeronave y suministrar la información al repositorio central de datos a nivel nacional (o regional o global, según el caso).
4.	Autoridad investigadora	Todos los proveedores de servicios aeronáuticos (incluyendo explotadores, ANSP, aeropuertos, etc.) deberán investigar los efectos de la actividad volcánica, analizar la información y sacar conclusiones; y notificar los resultados de la investigación y la información pertinente a la autoridad supervisora nacional y cualquier repositorio central de datos.
5.	Autoridad nacional	Gestionar el repositorio central de datos a nivel nacional y notificar al repositorio central de datos a nivel regional/global, en caso exista. Analizar las notificaciones de sus proveedores de servicios aeronáuticos y adoptar las acciones necesarias.
6.	Repositorio central de datos a nivel regional	Recolectar datos nacionales y ponerlos a disposición de las partes involucradas que estuvieren interesadas, bajo condiciones acordadas.
7.	MWO	Utilizar la información nacional y regional proveniente de los repositorios centrales de datos a nivel nacional y regional.
8.	VAAC	Utilizar la información originada por las tripulaciones de vuelo y otras fuentes competentes a fin de: a) convalidar sus productos; y b) mejorar el pronóstico.
9.	Repositorio de datos a nivel global (e institutos de investigación – según el caso)	Analizar la información almacenada en el repositorio central de datos a nivel regional, y brindar los resultados de la investigación para alimentar el proceso de lecciones aprendidas.
10.	Gestión del conocimiento (por ejemplo, SKYbrary)	Utilizar las lecciones aprendidas en la fase posterior al vuelo y difundirlas a las partes interesadas.
11.	OACI	Revisar/modificar los procedimientos de contingencia ATM sobre cenizas volcánicas.

#### 4.4 *Herramientas para presentar y compartir la información sobre cenizas volcánicas*

4.4.1 Distintos tipos de herramientas pueden ser utilizados para notificar, transmitir y difundir la información sobre encuentros con cenizas volcánicas. La siguiente lista tiene como objetivo dar una idea de las herramientas que pueden ser utilizadas. También se podrían dividir en herramientas regulatorias y de información general. En todo caso, no se trata de una lista exhaustiva, y puede ser actualizada con nuevos elementos, dependiendo de las experiencias regionales.

- a) Comunicaciones por radiotelefonía y enlace de datos
- b) VAR
- c) NOTAM y ASHTAM
- d) SIGMET
- e) VAA/VAG
- f) Repositorio central de datos; por ejemplo, el portal de operaciones de la red CFMU (*Network Operations Portal - NOP*)
- g) Portales centralizados con información y mapas actualizados en forma regular – e.g. EVITA - <http://www.eurocontrol.int/services/evita-european-crisis-visualisation-interactive-tool-atfcm>
- h) Teleconferencias
- i) Boletines periódicos con la información definida por los proveedores y usuarios de datos; por ejemplo, el Boletín semanal del Instituto Smithsoniano (*Smithsonian Institution Weekly Bulletin*).
- j) Portales de internet centralizados para compartir las lecciones aprendidas (Gestión del conocimiento – por ejemplo, SKYbrary [http://www.skybrary.aero/index.php/Main\\_Page](http://www.skybrary.aero/index.php/Main_Page))

— FIN —