

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Domingo, 2 de agosto de 2009; 09:39 h local</b>
Lugar	<b>Aproximación al aeropuerto de Barcelona</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>G-CPEM</b>
Tipo y modelo	<b>BOEING 757-236</b>
Explotador	<b>British Airways</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>ROLLS ROYCE RB211535E4-B</b>
Número	<b>2</b>

**TRIPULACIÓN**

	Piloto al mando	Copiloto
Edad	<b>41 años</b>	<b>33 años</b>
Licencia	<b>ATPL</b>	<b>ATPL</b>
Total horas de vuelo	<b>No disponible</b>	<b>5.100 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>No disponible</b>	<b>2.300 h</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>7</b>
Pasajeros			<b>176</b>
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Ninguno</b>
Otros daños	<b>Ninguno</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Transporte público de pasajeros – Regular – Internacional</b>
Fase del vuelo	<b>Aproximación</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>17 de octubre de 2011</b>
---------------------	------------------------------

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave G-CPEM Boeing 757-236, con indicativo de vuelo BAW478, operada por la compañía British Airways había despegado del aeropuerto de Londres-Heathrow (Inglaterra) el domingo 2 de agosto de 2009 con destino Barcelona.

Poco después de iniciar el descenso a Barcelona apareció en el EICAS el aviso de estado «STANDBY INVERTER». La tripulación revisó el panel de disyuntores, comprobó que estaba todo bien y se puso en contacto con su personal técnico en Barcelona para requerir una revisión de la aeronave y prevenir cualquier problema en el vuelo de regreso. Aunque en el momento de aparecer el mensaje la tripulación no detectó ninguna anomalía, poco después empezó a notarse un ligero olor acre en cabina de pasaje y en cabina de vuelo, que fue en aumento. La tripulación continuó con la aproximación pendiente de la evolución del olor. A las 09:36 h, ATC autorizó la aproximación ILS a la pista 25R y la tripulación seleccionó el modo automático de captura (armado) del localizador. A partir de este momento la situación se desarrolló rápidamente: el olor acre se hizo más intenso, la tripulación de cabina informó de la presencia de humo en la cabina de pasajeros y en cabina de vuelo se pudo identificar también humo que parecía salir de la izquierda del asiento del comandante.

A las 09:39 h, la tripulación declaró emergencia por humo en cabina tras desplegar las máscaras de oxígeno. La aeronave se encontraba a 4.500 ft, en descenso, a 15 NM al noreste del aeropuerto de Barcelona, en rumbo sur y procediendo al punto de notificación TEBLA. El piloto a los mandos era el copiloto y el comandante se encargó de las comunicaciones, de la emergencia y de los cambios de configuración de la aeronave.

Según la declaración de la tripulación técnica, con la senda capturada, aparecieron 4 o 5 mensajes en el EICAS, entre ellos YAW DAMPER y SPOILERS, de los cuales sólo el de SPOILERS se mantuvo. Apareció el anuncio de LAND 2. El comandante mantuvo el piloto automático lo máximo posible hasta que decidió realizar un aterrizaje manual consciente de que el origen del humo había sido un problema eléctrico y de que las capacidades de la aeronave para el aterrizaje automático podrían no estar aseguradas.

El aterrizaje se realizó por la pista 25R a las 09:44 h y el comandante ordenó la evacuación de la aeronave tras recibir confirmación de que seguía habiendo humo en la cabina de pasaje. Los servicios de extinción de incendios estaban preparados y ayudaron a la evacuación del pasaje que fue trasladado a la terminal y atendido por el

---

<sup>1</sup> La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local.



Figura 1. Trayectoria radar a partir de la declaración de MAYDAY

personal médico del aeropuerto. La puerta 2R de la aeronave se quedó parcialmente abierta y la rampa correspondiente no se desplegó.

Una vez desembarcado el pasaje, los bomberos y un técnico de la compañía accedieron al avión comprobando que había todavía humo. Se desconectaron las baterías, se desmontó el inversor estático y las rampas y el avión fue remolcado hasta un puesto de estacionamiento.

## 1.2. Lesiones a personas

Las 183 personas a bordo abandonaron la aeronave por siete de las ocho rampas. El pasaje y toda la tripulación fueron trasladados a una sala de embarque de la terminal. Ocho pasajeros recibieron atención médica: tres por crisis de ansiedad, dos por contusiones, dos por dolor de espalda y uno por torcedura en un tobillo que fue trasladado al hospital en una de las dos ambulancias y que fue dado de alta a las pocas horas.

## 1.3. Daños a la aeronave

Los únicos daños en la aeronave se localizaron en el inversor estático que se extrajo del compartimento delantero de aviónica situado bajo el suelo de la cabina de pilotos. La carcasa exterior presentaba signos de decoloración por fuego así como un olor acre. La apertura del inversor mostró signos evidentes de fuego en algunos de sus componentes (figura 2). El fuego que se había producido en el inversor estático no se había trasladado al resto de equipos.



Figura 2. Interior del inversor estático tras el incidente

## 1.4. Información sobre la aeronave

### 1.4.1. Información general

La aeronave G-CPEM Boeing 757-236 S/N 28665, fue entregada a British Airways en marzo de 1997 en que comenzó su operación. El inversor estático instalado en la aeronave G-CPEM, P/N 1-002-0102-1000 y S/N CJ000370, había sido fabricado por Avionic Instruments Inc. e instalado en la aeronave en marzo de 1997. En el momento del incidente contaba con 26.012 horas totales y 18.596 ciclos.

### 1.4.2. Operación y avisos EICAS del inversor estático

El inversor estático (static inverter) es un elemento del sistema eléctrico de reserva del avión y su misión es transformar corriente continua de 28 V de la batería principal en corriente alterna de 115 V para alimentar la barra de reserva de alterna 115V AC STBY BUS. Se encuentra situado en el compartimento delantero de equipos, bajo el suelo de la cabina de pilotos.

Su funcionamiento con carga se produce en las siguientes situaciones:

- En caso de falta de energía en la barra principal izquierda de alterna 115V AC L BUS.
- En caso de realizarse operaciones de categoría III autoland como tercer canal independiente de suministro de energía.

Los valores de voltaje y frecuencia del inversor estático son presentados en el EICAS. En caso de que el voltaje en el inversor estático sea menor de 106 V DC o mayor de 124 V DC aparecerá en el EICAS un mensaje de estado STBY INVERTER.

#### 1.4.3. Avisos EICAS durante el aterrizaje

Los avisos que aparecieron en el EICAS durante la aproximación están relacionados con la alimentación a los computadores de piloto automático y a los módulos de control de los spoilers y «yaw damper» por las barras de reserva.

En cuanto al piloto automático, el aviso EICAS de LAND 2 indica la operatividad de dos de los tres computadores de piloto automático. En el caso de operaciones de cat III, cada uno de los tres computadores (izquierdo, central y derecho) está alimentado por las barras izquierdas, de reserva y derecha, respectivamente. En condiciones de no operación en cat III, son las barras derecha e izquierda las que alimentan a los tres computadores.

En cuanto a los spoilers, el aviso EICAS de SPOILERS indica la inoperatividad de alguna pareja de spoilers, que son controlados por 3 módulos de control izquierdos y 3 derechos. Los módulos de control izquierdos son alimentados por las barras de reserva, por lo que un fallo en estas barras dejará inoperativa alguna pareja de spoilers. Este aviso sólo aparece cuando la palanca de spoilers («speed brake handle») se encuentra en una posición distinta de la de replegados («down detent position»).

En cuanto a los «yaw damper», el aviso de (L o R) YAW DAMPER indica un fallo en alguno de los dos módulos de control (izquierdo o derecho). El módulo izquierdo está alimentado por las barras de reserva, por lo que un fallo en estas barras dejará inoperativo este módulo y el otro tomará control de los actuadores.

### 1.5. Información meteorológica

En el momento de producirse la incidencia había luz diurna y las condiciones meteorológicas eran CAVOK, permitiendo el vuelo visual.

### 1.6. Información ATC

El registro de comunicaciones mantenidas con ATC mostró la notificación de la emergencia a las 9:39 h utilizando las palabras MAYDAY MAYDAY MAYDAY e informado del humo en cabina. La aeronave estaba procediendo en rumbo sur hacia TEBLA, a 4.500 ft de altitud y en descenso a 2.300 ft.

A las 09:42 h fue transferido con Barcelona TWR que ya estaba informada de la emergencia. La aeronave informó que iba a detenerse y evacuar en pista y que necesitaba servicios de emergencia a su llegada.

### 1.7. Registradores de vuelo

La aeronave iba equipada con un CVR y un FDR. Los datos del FDR pudieron obtenerse tras el incidente pero el CVR se regrabó.

Los datos del FDR muestran a la aeronave en rumbo 186° antes de la emergencia, después del cual se inició un viraje hasta rumbo 205°, en el que se seleccionó flap 1. Segundos más tarde, la aeronave continuó el viraje hasta interceptar el rumbo de pista a los 2.400 ft, altitud a la que se bajó el tren. A 2.000 ft se seleccionó flap 30. El descenso se produjo a un régimen de poco más de 700 ft/min. La aeronave estaba estabilizada a 1.500 ft.

El piloto automático se desconectó a 300 ft de altitud.

La toma se produjo a las 09:44 h con una velocidad de 130 kt. El avión se deceleró rápidamente y los motores se apagaron a las 09:45 h.

### 1.8. Supervivencia

La recuperación de las grabaciones de las cámaras de vigilancia del aeropuerto permitió obtener imágenes tanto de la secuencia de evacuación de la aeronave en la pista como del traslado del pasaje a la terminal.

La comunicación de la emergencia se transmitió desde el controlador de aproximación al de TWR, que activó la alarma general, de acuerdo con el Plan de Emergencia del aeropuerto de Barcelona, a las 9:43 h. Los primeros en acudir al avión fueron los bomberos y después el servicio médico, los señaleros, el ejecutivo de servicio del aeropuerto y un técnico de mantenimiento de la compañía.

El avión tomó a las 09:44 h y se detuvo a la altura de las calles de rodaje D-B, donde se realizó la evacuación del pasaje por 7 de las 8 rampas. Antes de iniciarse el despliegue de las rampas, ya se encontraban situados al lado del avión tres vehículos de bomberos: dos delante y uno detrás.

La evacuación de la aeronave se realizó por las 4 rampas del lado izquierdo de la aeronave y tres de las del lado derecho. La grabación de la evacuación mostró que la puerta 2R, situada delante del plano derecho, no se abrió completamente y la rampa no se desplegó. La puerta inició el proceso de apertura pero no se completó. Después

de finalizar la evacuación, uno de los bomberos que accedieron al avión empujó la puerta, ésta terminó de abrirse y la rampa se desplegó correctamente.

Tras el aterrizaje de la aeronave se cerró la pista 25R y se cambió la configuración a la 25L. La pista permaneció cerrada hasta las 10:55 h en que volvió a estar operativa tras una revisión por los señaleros.

La salida del pasaje se produjo por ambos lados de la aeronave y fueron redireccionados hacia dos zonas: una en la zona izquierda delantera de la aeronave y otra en la zona trasera derecha de la aeronave donde fueron recogidos por las jardineras pocos minutos después. La sala de ilesos definida en el plan de emergencia del aeropuerto estaba ocupada por pasajeros correspondientes a cuatro vuelos. El aeropuerto valoró que el desalojo de la sala de ilesos iba a llevar mucho tiempo por lo que decidió trasladar a los pasajeros evacuados a la sala de embarque número 57 de la terminal 2. En esta sala se encontraban en espera pasajeros de un vuelo programado para una hora más tarde. Las grabaciones de las cámaras de vigilancia de dicha sala de embarque mostraron que el pasaje se mezcló con el resto de pasajeros en espera, que no pudieron sentarse y que el tratamiento médico y de información se dio en estas condiciones.

La desactivación de la alarma en el aeropuerto se produjo a las 10:28. Se desmontaron las rampas y las 10:45 h la aeronave se remolcó hasta la posición 65.

A las 11:00 h, se trasladó a los pasajeros al avión para recoger sus pertenencias, excepto el pasajero que sufrió una torcedura de tobillo que fue trasladado al hospital.



Figura 3. Imágenes de la evacuación de las cámaras de vigilancia del aeropuerto

## 1.9. Ensayos e investigación

### 1.9.1. Inspección del inversor estático

Se realizó una evaluación de los daños en el inversor estático. Los resultados fueron que la localización y extensión de los daños respondían a un problema de calentamiento en uno de los resistores del inversor, el R170.

El proceso comienza con el deterioro de este resistor y un sobrecalentamiento del mismo. Este sobrecalentamiento se traslada primero al condensador que se encuentra al lado del resistor y en un estado de desarrollo mayor del fuego, éste afecta también a los condensadores cercanos. La combustión de estas unidades puede mantenerse durante un periodo de tiempo y puede llegar a provocar humo en la cabina de vuelo y de pilotos.

De acuerdo con la información proporcionada por el fabricante, el inversor estático está funcionando durante toda la operación de vuelo y, aunque no opere con carga, ciertos componentes electrónicos, como el resistor R170, alcanzan el mismo nivel de temperatura que si lo estuviesen haciendo.

### 1.9.2. *Antecedentes de calentamiento del inversor estático*

El calentamiento excesivo del inversor estático en las flotas B737, B747, B757, B767 y B777, era conocido desde 1995. Boeing y la FAA emitieron Boletines de Servicio y NPRM («Notice of Propose Rulemaking»), respectivamente, sobre este problema.

Finalmente, en diciembre de 2009, la FAA emitió una directiva de aeronavegabilidad (2009-26-03) con entrada en vigor el 1 de febrero de 2010. La directiva requería la sustitución del resistor R170 por uno nuevo y un cambio de ubicación del mismo en el inversor para evitar, en primer lugar, el sobrecalentamiento del resistor y, en segundo lugar, la transmisión de calor a elementos adyacentes dentro del resistor (los capacitadores C50 y C51). Para los Boeing 757, este cambio se debía realizar dentro de los 42 meses siguientes a la entrada en vigor de la AD, es decir antes del 1 de febrero de 2012.

El operador había tenido un caso previo, en el cual antes de iniciarse el vuelo se detectó un olor a quemado y el mismo mensaje de STBY INVERTER. En este caso no se produjo humo en cabina y se cambió el inversor. La documentación del operador y de la FAA reconocía la existencia de otro caso en el que después del arranque de los motores de un 757, se produjo humo en cabina por fuego en un inversor estático que llevó a una evacuación del pasaje.

### 1.9.3. *Inspección del mecanismo de apertura de la puerta*

Cada puerta y salida de emergencia tiene instalada una rampa neumática que se infla automáticamente (en caso de estar armada) cuando la puerta se abre desde el interior. Cuando la puerta se abre desde el exterior, la rampa se desarma automáticamente. La puerta tiene un sistema neumático de ayuda a la apertura completa de la misma, de tal manera que con el primer movimiento, se activa este sistema de ayuda y según la puerta gira, la rampa se despliega. En el caso de que el mecanismo de ayuda a la

apertura falle, la puerta puede abrirse, aunque es necesario un esfuerzo físico mucho mayor.

El sistema de ayuda de apertura de la puerta consiste en un actuador neumático al que le llega presión neumática de un depósito. La presión del depósito es liberada cuando se perfora un diafragma («frangible disc») en el depósito. La perforación de ese diafragma se produce mediante un mecanismo de activación («trigger mechanism») que empieza a actuar, a través de un cable unido a la puerta, y se empieza a abrir desde dentro.

Cuando el avión regresó a Londres, el operador realizó una inspección del sistema de ayuda de apertura de la puerta. La puerta no presentaba signos de agarrotamiento o de cualquier otra condición que hubiese impedido su apertura física. El mecanismo de armado y desarmado de la puerta funcionaba correctamente. Se revisó el ajuste del cable que transmite el movimiento de apertura de la puerta al mecanismo de activación y no se encontró ningún defecto. Las pruebas de ajuste y funcionamiento del mecanismo de activación dieron resultados adecuados. La inspección del depósito de neumático y del diafragma indicaban que si bien el diafragma había sido perforado, no se había producido nada o muy poco escape de gas desde el depósito hacia el actuador. La inspección posterior del depósito no indicó anomalías en los sellos que pudieran haber justificado un escape de gas, por lo que se ha considerado como causa más probable un defecto en el diafragma. La investigación no ha podido discernir si la causa de la pérdida de neumático a través del diafragma fue originada por un problema en el ajuste del diafragma al depósito o por un defecto del diafragma.

#### 1.9.4. *Declaración de la tripulación técnica*

Después de armar el localizador, la tripulación advirtió que había humo en la consola de vuelo. Después de que el sobrecargo confirmó que en la cabina de pasajeros había también humo y a pesar de que situación en cabina de pilotos no era crítica, decidieron utilizar las máscaras de oxígeno de forma preventiva. El primero en ponérselas fue el copiloto y después el comandante. No sentían incomodidad en los ojos por lo que decidieron no ponerse las gafas. Su prioridad principal era aterrizar lo antes posible, teniendo en cuenta que la presencia de humo aumentaba. La utilización de la máscara les era incómoda y aumentaba la carga de trabajo. Conscientemente decidieron no aplicar la lista de Smoke, Fire or Fumes.

El copiloto se centró en volar la aeronave y evitar cualquier distracción y el comandante se encargó de las comunicaciones con ATC, con la tripulación de cabina, de la emergencia y de los cambios de configuración de la aeronave. El comandante desconectó el piloto automático, que había mantenido en caso de que la presencia de humo aumentara. La desconexión fue debida a que era consciente de que el problema que habían tenido había sido de origen eléctrico y que las capacidades de la aeronave podían no estar aseguradas.

### 1.9.5. *Declaración de la tripulación de cabina de pasajeros*

Los primeros indicios se percibieron en la fila 16, en la que había un olor a fuego eléctrico que aumentaba hacia la cabina de pilotos. La señal de cinturones estaba encendida. El sobrecargo inició una serie de comunicaciones con el comandante sobre la presencia del humo, quien le transmitió la posible necesidad de una evacuación y que comunicara la situación al resto de TCP. El sobrecargo hizo el briefing con el resto de TCP durante la aproximación, utilizando el interfono. Una vez en tierra, el comandante contactó con el sobrecargo para preguntarle por el estado de la situación. El sobrecargo le informó de que seguía apareciendo humo en la cabina de pasaje a lo que el comandante le comunicó que iniciarían la evacuación.

La TCP de la puerta 2R declaró que la manivela de apertura de la puerta estaba muy dura y que pensó que había fallado el sistema de ayuda a la apertura de la puerta. Abrió la puerta pero no del todo y la rampa no se armó por lo que protegió esa puerta redireccionando a los pasajeros a ambos lados de la cabina.

## 1.10. Información adicional

### 1.10.1. *La sala de ilesos*

La necesidad de una sala en los aeropuertos, denominada «sala de ilesos», destinada a los pasajeros que han resultado ilesos o aparentemente ilesos de una evacuación, está definida en el Manual de Servicios de Aeropuertos, Doc. 9137-AN898, Parte 7 Planificación de Emergencia en los Aeropuertos de OACI. Tiene como objetivo alejar del lugar de la emergencia a los ilesos o heridos leves, darles un trato adecuado e impedir que interfieran en los trabajos de atención de la emergencia. Sobre su utilización para otras actividades, el apartado 9.4.12 de dicho Manual dice que la sala de ilesos «debería estar disponible».

En España, las salas de ilesos se definen en los Planes de Emergencia, que forman parte de los planes de autoprotección, regulados por el RD 393/2007 Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias, dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. En los planes de autoprotección de los aeropuertos intervienen los siguientes órganos:

- AENA: Elabora el Plan de Autoprotección.
- AESA: Recibe el Plan de Autoprotección, vela por el cumplimiento de las obligaciones en materia de autoprotección y ejerce la inspección y control de la autoprotección.
- Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior: realiza la información previa.

Por último, el RD 862/2009 de Certificación de los aeropuertos de competencia del Estado, establece que AESA realizará inspecciones a los aeropuertos para su certificación

y dentro de los aspectos a inspeccionar se encuentra el Plan de Emergencia del Aeropuerto.

### 1.10.2. *Acciones tomadas por el operador*

Con fecha de septiembre de 2009, y como consecuencia de la investigación interna que realizó sobre el incidente, el operador tomó, las siguientes acciones de mejora:

- Introducir el boletín de servicio (en ese momento no se había emitido la Directiva de Aeronavegabilidad correspondiente) que modificaba el inversor estático en toda la flota de Boeing, con prioridad en los 757.
- Revisión de las políticas y toma de conciencia de los pilotos sobre la iniciación de los procedimientos QRH (manual de referencia rápida).
- Recordatorio a los tripulantes de cabina sobre el gran esfuerzo físico necesario para abrir una puerta en caso de fallo del sistema de ayuda de apertura de la puerta.
- Preservación de la información del CVR en caso de incidentes graves.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1. Aspectos técnicos

#### 2.1.1. *Fuego en el inversor estático*

La aeronave Boeing 757-236 G-CPEM, durante la aproximación a su aeropuerto de destino, sufrió el incendio del inversor estático P/N 1-002-0102-1000 y S/N CJ000370, fabricado por Avionic Instruments Inc. Este elemento, perteneciente al sistema eléctrico de reserva, tenía un problema por el cual uno de sus resistores, el R-170, alcanzó una temperatura superior a la de diseño y cuya ubicación hizo que esa sobret temperatura afectara a los condensadores adyacentes produciendo fuego en los mismos. La ubicación del inversor, en el compartimento de aviónica, produjo humo y olor a fuego eléctrico en la aeronave.

Tanto la extensión de los daños (el fuego sólo afectó al inversor) como los efectos en la cabina concuerdan con los descritos en casos anteriores.

Si bien el inversor estático es un elemento que funciona con alta carga en condiciones de operación «no normales» (cat III autoland y fallo en la barra principal de alterna), es un elemento que está operativo durante todo el vuelo. Esto hace que ciertos componentes del mismo, como es el caso del resistor R-170, se calienten como si estuviesen trabajando con carga y hagan que el problema de calentamiento pueda estar presente en cualquier fase del vuelo. Este fue el caso de la aeronave G-CPEM en el que, aunque el inversor estático no estaba trabajando con carga sufrió el problema del sobrecalentamiento y fuego posterior.

Este problema era conocido por el fabricante y la autoridad y había sido objeto de boletines de servicio de Boeing y NPRM de la FAA, que finalizaron con la emisión de una AD a finales de 2009 para sustituir el resistor y cambiar la ubicación del mismo dentro del inversor. Se considera, por lo tanto, que esta Directiva cumple con la necesidad de solucionar el problema existente con el inversor estático.

El aviso de STANDBY INVERTER en el EICAS fue coherente con el problema de inoperatividad del inversor. Los avisos subsiguientes descritos por la tripulación (YAW DAMPER, SPOILERS y LAND 2) se consideran coherentes con la inoperatividad del sistema de reserva de corriente alterna tras el fallo en el inversor estático. La fase de aparición de los avisos en el EICAS concuerda con la lógica de activación de dichas fases: posición de la palanca de spoilers y de la selección de la fase de aproximación.

### 2.1.2. *Fallo de apertura de la puerta 2R*

El mecanismo de ayuda a la apertura de la puerta 2R falló durante la evacuación de la aeronave, aunque la manipulación posterior por parte de un bombero demostró que era posible su apertura aunque con un mayor esfuerzo físico.

En cuanto a la rampa se descarta cualquier problema de instalación o funcionamiento ya que se desplegó adecuadamente cuando el bombero terminó de abrir la puerta. Las inspecciones realizadas al mecanismo de ayuda a la apertura de la puerta indicaron que hubo muy poco flujo de gas tras la ruptura del diafragma desde el depósito al actuador, y que fue insuficiente como para vencer la inercia y resistencia de la puerta durante la secuencia de apertura. No se ha podido determinar con exactitud la causa de la falta de fluido neumático en el depósito aunque, por eliminación del resto de elementos, se apunta a un problema relacionado con el diafragma.

Una vez que el sistema de ayuda de apertura de la puerta falló, la resistencia física necesaria para su apertura fue mucho mayor haciendo que la tripulante de cabina fuese incapaz de completar su apertura.

## 2.2. Aspectos operacionales

Desde el momento en que la tripulación declaró emergencia hasta el aterrizaje transcurrieron 5 minutos. La prioridad de la tripulación se centró en aterrizar lo antes posible pero de forma segura. El copiloto se centró en el vuelo y en hacer una aproximación estable como medida para asegurar un aterrizaje al primer intento y evitar una maniobra frustrada. Como prueba de ello, a 1.500 ft la aeronave ya estaba estabilizada.

La utilización del piloto automático se considera una práctica adecuada y recomendada debido a que disminuye la carga de trabajo de la tripulación y que, en caso de que el

humo en cabina hubiese hecho imposible ver los instrumentos, habría sido de mucha ayuda. La desconexión de este automatismo a 300 ft por parte del comandante fue consciente y deliberada, y consecuencia de un análisis sobre el origen eléctrico de la emergencia. En cuanto a la lista de Smoke, Fire or Fumes, deliberadamente no se ejecutó. La proximidad al campo y la cantidad de humo en cabina se consideran elementos que pudieran justificar la decisión del comandante de no iniciar este procedimiento. El hecho de que no llevaran gafas indica que la cantidad de humo no era extrema y, en un principio, el despliegue de las máscaras fue una medida más preventiva que necesaria, pero adecuada. Esto indica que la acción de no ejecutar el procedimiento fue un riesgo que asumió el comandante de forma consciente y asumida.

La notificación de la emergencia fue concisa y clara. La tripulación utilizó la terminología estándar MAYDAY MAYDAY MAYDAY, informó sobre la naturaleza de la emergencia, sobre las intenciones de evacuación y solicitó la asistencia de equipos de tierra. Por su parte, la dependencia de control de aproximación en la que se notificó la emergencia transmitió a la dependencia colateral la emergencia. El tratamiento por parte de ATC fue adecuado dando prioridad absoluta a la aeronave G-CPEM y facilitándole una trayectoria lo más directa hasta el aeropuerto. La activación de la emergencia en el aeropuerto por parte de ATC funcionó adecuadamente y en el momento del aterrizaje de la aeronave, tres vehículos de bomberos se encontraban esperando.

Las decisiones del comandante de detener la aeronave en la pista, comprobar el estado de humo en la cabina y evacuar se consideran adecuadas. La evacuación se hizo rápidamente y la acción de la TCP de la puerta 2R de proteger la puerta y redireccionar al pasaje hacia otras puertas se considera acertada. Los TCP estaban informados sobre la situación y la posible evacuación por lo que estaban preparados para ello.

La actuación y coordinación de los servicios aeroportuarios fue rápida. Los bomberos estaban esperando la llegada de la aeronave. Ayudaron a la salida del pasaje por las rampas y redireccionaron a los pasajeros hacia dos zonas. El humo estaba únicamente presente en la cabina y no se extendía fuera de la aeronave, por lo que las zonas delantera izquierda y trasera derecha, no presentaban riesgos para los pasajeros. Las jardineras llegaron en pocos minutos y recogieron al pasaje inmediatamente.

### **2.3. Atención al pasaje tras la evacuación**

El pasaje fue trasladado a una sala de embarque del aeropuerto que estaba siendo utilizada en operación normal para el embarque de pasajeros que iban a salir una hora después. La llegada de los 176 pasajeros de la aeronave G-CPEM llenó la sala de embarque. Los pasajeros evacuados no pudieron tomar asiento y no pudieron mantenerse separados del resto. La mayoría estuvieron de pie y la asistencia médica que

recibieron algunos de ellos se realizó en esa misma sala, en presencia de personas no pertenecientes a ese vuelo.

El suministro de información al pasaje y hasta la propia identificación se hacen más difíciles cuando el pasaje no está en una sala única y exclusiva. Además el hecho de mezclar pasaje proveniente de una evacuación con otros pasajeros puede transmitir o crear cierto miedo o inseguridad al resto de pasajeros en espera. Si bien la evacuación había sido normal, rápida y sin incidencias, no se considera como una práctica recomendada mezclar al pasaje con pasajeros de otros vuelos.

Para evitar todos estos inconvenientes, los planes de emergencia definen salas de ilesos destinadas a dar cuidados adecuados a las personas que han sufrido una emergencia. El aeropuerto de Barcelona tenía definida una sala de ilesos donde debería haberse llevado al pasaje, pero como la normativa de OACI no obliga a que estas salas se mantengan vacías, en el momento de necesitarse no estaba disponible. Por este motivo, se emite una recomendación de seguridad sobre la necesidad de que las salas de ilesos estén disponibles siempre y no se destinen a otros usos aeroportuarios.

### **3. CONCLUSIONES**

#### **3.1. Conclusiones**

##### **Aspectos técnicos**

- El inversor estático se quemó como consecuencia de un sobrecalentamiento del resistor R-170.
- El fuego en el inversor estático produjo humo y olor en cabina de pilotos y cabina de pasaje.
- El problema del inversor estático era conocido por el fabricante y objeto de boletines de servicio y una directiva de aeronavegabilidad.
- El mecanismo de ayuda a la apertura de la puerta 2R falló durante la evacuación.
- La puerta 2R, que se había quedado parcialmente abierta durante la evacuación, fue empujada por un bombero y la rampa se desplegó correctamente.
- La inspección del sistema de apertura indicaba que el mecanismo de activación había funcionado correctamente pero había habido una insuficiente descarga de neumático desde el depósito hasta el actuador, sugiriendo una pérdida de neumático.
- No se ha podido determinar la causa de la pérdida de neumático.

##### **Aspectos de la operación**

- La aeronave estaba estabilizada a 1.500 ft.
- La tripulación declaró emergencia utilizando las palabras MAYDAY.
- La evacuación de la aeronave se realizó en la pista 25R.

## Aspectos del aeropuerto

- Los servicios aeroportuarios estaban avisados y preparados para la emergencia.
- La sala de ilesos estaba ocupada.
- En la asistencia tras el incidente, el pasaje se mezcló con pasajeros de otros vuelos en una sala de embarque.

### 3.2. Causas

La causa del incidente ocurrido a la aeronave Boeing 757 G-CPEM fue un incendio en el inversor estático debido a una temperatura excesiva alcanzada en uno de sus componentes, el resistor R-170, que afectó a los condensadores adyacentes. El fuego de este elemento generó humo en cabina que llevó a la tripulación a realizar una evacuación de emergencia. El fuego fue contenido en el inversor estático y no se extendió ni afectó a ningún otro equipo.

## 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

La atención a los pasajeros después de una evacuación es un aspecto de especial sensibilidad y que está contemplado por parte de la OACI requiriendo la asignación de una zona específicamente para su tratamiento y estabilización. Aunque la OACI indica que dichas salas de ilesos deberían estar disponibles, no obliga a ello, por lo que habitualmente la falta de espacio en los aeropuertos trae consigo que las salas de ilesos se utilicen para otros fines aeroportuarios. Esto puede llevar a situaciones en las que el desalojo de la sala de ilesos requiera demasiado tiempo y a los pasajeros evacuados se les tenga que mezclar con otros pasajeros, o llevarlos a zonas donde no haya servicios adecuados para su atención.

Por eso, se emiten las siguientes recomendaciones de seguridad:

**REC 54/11.** Se recomienda a AENA, como responsable de la elaboración de los planes de autoprotección, que:

Considere el criterio de que las salas de ilesos se mantengan en todo momento reservadas de la operatividad del aeropuerto para asegurar su disponibilidad inmediata en caso de una emergencia. En caso de no poder reservarse dicha sala para este fin, se desarrollarán y definirán procedimientos y decisiones tácticas para liberar dichas salas en tiempos reducidos, estimando el tiempo necesario para llevarse a cabo según el uso al que se destine dicha sala.

**REC 55/11.** Se recomienda a AESA, como responsable de la certificación de los aeropuertos y como órgano que recibe los planes de autoprotección y vela, inspecciona y controla el cumplimiento de los criterios de autoprotección, que:

Considere como criterio aceptable de cumplimiento a efectos de certificación y de inspección y control de los planes de emergencia de los aeropuertos que las salas de ilesos se mantengan en todo momento reservadas de la operatividad del aeropuerto para asegurar su disponibilidad inmediata en caso de una emergencia. En caso de no poder reservarse dicha sala para este fin, se desarrollarán y definirán procedimientos y decisiones tácticas para liberar dichas salas en tiempos reducidos, estimando el tiempo necesario para llevarse a cabo según el uso al que se destine dicha sala.