

# CIAIAC

COMISIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES  
E INCIDENTES DE  
AVIACIÓN CIVIL

## Informe técnico IN-047/2016

Incidente ocurrido el día 2 de diciembre de 2016, a la aeronave Boeing B-737-800, matrícula PH-HZW, en el Aeropuerto de Málaga/Costa del Sol



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

# Informe técnico

## IN-047/2016

---

---

**Incidente ocurrido el día 2 de diciembre de 2016, a la aeronave Boeing B-737-800, matrícula PH-HZW, en el Aeropuerto de Málaga/Costa del Sol**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES E INCIDENTES  
DE AVIACIÓN CIVIL

© Ministerio de Fomento  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones

NIPO Línea: 161-18-041-X

NIPO Papel: 161-18-040-4

Deposito Legal: M-6900-2018

Maquetación: David García Arcos

Impresión: Centro de Publicaciones

---

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63  
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: [ciaiac@fomento.es](mailto:ciaiac@fomento.es)  
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6  
28011 Madrid (España)

## **Advertencia**

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) n.º 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art. 15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

## Índice

<b>ABREVIATURAS</b> .....	vi
<b>Sinopsis</b> .....	ix
<b>1. INFORMACION FACTUAL</b> .....	1
1.1 Antecedentes del vuelo .....	1
1.2 Lesiones personales.....	3
1.3 Daños a la aeronave.....	3
1.4 Otros daños .....	3
1.5 Información sobre el personal .....	4
1.5.1. Tripulación de la aeronave TRA29B.....	4
1.5.1.1. Comandante.....	4
1.5.1.2. Copiloto.....	4
1.5.2. Tripulación aeronave AEA5036.....	4
1.5.2.1. Comandante.....	4
1.5.2.2. Copiloto.....	4
1.5.3. Servicio de control de tránsito aéreo.....	5
1.5.3.1. Controlador de aproximación al aeropuerto de Málaga .....	5
1.5.3.2. Controlador de la torre de control del aeropuerto de Málaga .....	5
1.6 Información sobre la aeronave .....	6
1.6.1. Información general.....	6
1.6.2. Descripción del sistema de combustible.....	6
1.7. Información meteorológica .....	8
1.7.1. Situación meteorológica general .....	8
1.7.2. Situación en el aeropuerto de Sevilla .....	8
1.7.3. Situación en el aeropuerto de Málaga .....	9
1.8 Ayudas para la navegación.....	9
1.9 Comunicaciones.....	10
1.9.1. Control de Sevilla.....	10
1.9.2. Aeropuerto de Málaga .....	13
1.10 Información de aeródromo.....	15
1.10.1. Aeropuerto de Sevilla .....	15
1.10.2. Aeropuerto de Málaga .....	16
1.11 Registradores de vuelo .....	17
1.11.1. Registrador de acceso rápido .....	17
1.11.2. Traza radar.....	18
1.12 Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto.....	19
1.13 Información médica y patológica.....	19
1.14 Incendio.....	19
1.15 Aspectos relativos a la supervivencia.....	19
1.16 Ensayos e investigaciones.....	20

1.17	Información sobre organización y gestión.....	20
1.17.1.	Aeropuerto de Sevilla. Procedimiento de traslado de aeronaves inutilizadas.....	20
1.17.2.	Gestión de la emergencia del avión AEP761.....	20
1.17.2.1.	Aeropuerto de Sevilla.....	20
1.17.2.2.	Servicio de control de aeródromo del aeropuerto de Sevilla.....	21
1.17.3.	Planificación del vuelo.....	23
1.17.4.	Información operacional de Transavia.....	26
1.18	Información adicional.....	29
1.18.1.	Declaración de la tripulación de la aeronave de matrícula PH-HZW.....	29
1.18.2.	Testimonio de la tripulación de la aeronave con indicativo AEA5036 operado por SWIFTAIR.....	29
1.18.3.	Testimonio del controlador de aproximación al aeropuerto de Málaga.....	30
1.18.4.	Testimonio del controlador de la torre de control del aeropuerto de Málaga.....	31
1.19	Técnicas de investigación útiles o eficaces.....	32
<b>2.</b>	<b>ANALISIS</b> .....	<b>33</b>
2.1.	Análisis de la planificación y desarrollo del vuelo.....	33
2.2.	Análisis de la gestión de la emergencia en el aeropuerto de Sevilla.....	34
2.3.	Análisis de la aproximación al aeropuerto de Málaga.....	37
<b>3.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>40</b>
3.1	Constataciones.....	40
3.2	Causas/factores contribuyentes.....	41
<b>4.</b>	<b>RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL</b> .....	<b>43</b>

### Abreviaturas

° ' "	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
° C	Grado(s) centígrado(s)
%	Tanto por ciento
ACC	Centro de control de área o control de área
ACP	Habilitación de control de vigilancia aérea
ACS	Habilitación de control de vigilancia de área
ADI	Habilitación de control de aeródromo por instrumentos
ADV	Habilitación de control de aeródromo visual
AEMET	Agencia estatal de meteorología
AENA	AENA sociedad mercantil estatal, sociedad anónima
AESA	Agencia estatal de seguridad aérea
AIP	Publicación de información aeronáutica
AIR	Habilitación de Control aéreo
APP	Aproximación
APS	Habilitación de control de vigilancia de aproximación
APU	Unidad auxiliar de potencia
ARC	Certificado de revisión de la aeronavegabilidad
ARP	Punto de referencia de aeródromo
ATC	Control de tránsito aéreo (en general)
ATCO	Controlador de tránsito aéreo
ATIS	Servicio automático de información terminal
ATL	Libro técnico de la aeronave
ATPL(A)	Licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión
ATS	Servicio de tránsito aéreo
AZFW	Peso real sin combustible
CAT	Categoría
CECOA	Centro de coordinación del aeropuerto
CEOPS	Centro de operaciones del aeropuerto
CI	Índice de coste
CIAIAC	Comisión de investigación de accidentes e incidentes de aviación civil
CPL(A)	Licencia de piloto comercial de avión
Doc	Documento
DVOR	VOR Doppler

EASA	Agencia europea de seguridad aérea
EHAM	Indicador de lugar OACI del aeropuerto de Amsterdam-Schiphol
EZFW	peso estimado sin combustible
FCOM	Manual de operación para la tripulación de vuelo
FL	Nivel de vuelo
FMC	Computador de datos de vuelo
FOD	Restos de objetos extraños
ft	Pie(s)
GMC	Control de movimientos en tierra/habilitación de control de movimientos en tierra
GMS	Habilitación de vigilancia de movimientos en tierra
GND	Terreno
h	Hora(s)
Hpa	Hectopascales
IAF	Punto de referencia de aproximación inicial
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
IR(A)	Habilitación para vuelo instrumental
JRZ	Aeropuerto de Jerez
kg	Kilogramo(s)
Kg/L	Kilos por litro
Km	Kilómetros
kt	Nudo(s)
L	Litro(s)
lb	Libra(s)
LEMG	Indicador de lugar OACI del aeropuerto de Málaga
LEZL	Indicador de lugar OACI del aeropuerto de Sevilla
LEJR	Indicador de lugar OACI del aeropuerto de Jerez
m	Metro(s)
M	Número de Mach
MDA/DH	Altitud mínima de descenso/altura de decisión
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
MHz	Megahercio(s)
MO A	Manual de operaciones, parte A
MTOW	Peso máximo al despegue
N	Norte
NM	Milla(s) náutica(s)
Nº	Número



## Informe técnico IN-047/2016

---

NOTAM	Aviso que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualesquier instalación, servicio, procedimiento o peligro aeronáuticos que es indispensable conozca oportunamente el personal que realiza operaciones de vuelo
OACI	Organización de aviación civil internacional
OFF	Plan operacional de vuelo
PAR	Anotación de radar de precisión para aproximación
QAR	Registrador de acceso rápido
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
RAD	Anotación de radar de precisión para aproximación
RCA	Reglamento de la circulación aérea
RVR	Alcance visual en la pista
s	Segundos
SNS	Sistema de notificación de sucesos
SRA	Habilitación de aproximación con radar de vigilancia
SSEI	Servicio de salvamento y extinción de incendios
STAR	Llegada normalizada por instrumentos
t	Tonelada métrica
TAF	Pronóstico de aeródromo
TCL	Anotación de control terminal
TOAM	Técnico de operaciones en área de movimiento
TWR	Torre de control/anotación de torre de control
UTC	Tiempo universal coordinado
VNAV	Navegación vertical
VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
W	Oeste

## Sinopsis

Propietario y Operador:	TRANSAVIA
Aeronave:	BOEING B-737-800
Fecha y hora del accidente:	Viernes, 2 de diciembre de 2016, 11:39:40 h <sup>1</sup>
Lugar del incidente:	Aeropuerto de Málaga / Costa del Sol
Personas a bordo:	171 pasajeros, 6 tripulantes, ilesos
Tipo de vuelo:	Transporte aéreo – Regular – Internacional - Pasajeros
Fase de vuelo:	Aproximación
Fecha de aprobación:	25 de octubre de 2017

### Resumen del suceso:

La aeronave BOEING B-737-800 con matrícula PH-HZW, operada por TRANSAVIA con indicativo TRA29B, estaba realizando un vuelo con origen en el aeropuerto de Amsterdam-Schiphol (EHAM) y destino el aeropuerto de Sevilla (LEZL).

Cuando se encontraba próxima a su destino, la tripulación fue informada de que la pista del aeropuerto había quedado temporalmente inoperativa, debido a un incidente sufrido por otra aeronave. En primera instancia quedó a la espera de poder aterrizar, pero posteriormente, al demorarse la espera más de lo previsto, la tripulación decidió desviarse al aeropuerto de Málaga (LEMG).

Durante la aproximación a este aeropuerto, el controlador de torre instruyó a la tripulación para que iniciasen la maniobra de aproximación frustrada, debido a que otra aeronave había realizado una incursión en pista.

Mientras ejecutaban la maniobra de aproximación frustrada, la tripulación declaró emergencia por baja cantidad de combustible a bordo.

Finalmente la aeronave realizó un aterrizaje normal sin que se produjeran heridos ni daños materiales.

---

1 Mientras no se indique lo contrario el informe se referirá a la hora UTC. La hora local se halla sumando una unidad.

La investigación ha determinado que el incidente analizado en este informe estuvo causado por las sucesivas demoras introducidas en el vuelo por motivos ajenos a este.

Se considera que fueron factores contribuyentes en este suceso los siguientes:

- La ineficaz gestión del incidente que ocasionó el cierre de la pista del aeropuerto de destino, en lo que se refiere al intercambio de información entre las dependencias implicadas y a la carencia de una estimación realista de la duración de la afección.
- El error en la interpretación de la instrucción del controlador que cometió la tripulación de la aeronave con indicativo AEA5036, que motivó la incursión en la pista de esta aeronave.

Se han emitido dos (2) recomendaciones de seguridad dirigidas a AENA/aeropuerto de Sevilla.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave Boeing B-737-800 con matrícula PH-HZW, operada por TRANSAVIA con indicativo de vuelo TRA29B, partió a las 8:26:52 h del aeropuerto de Amsterdam-Schiphol (EHAM) en vuelo regular, llevando a bordo a 6 tripulantes y 171 pasajeros con destino al aeropuerto de Sevilla (LEZL).

La aeronave inició la aproximación al aeropuerto de Sevilla siguiendo la ruta de llegada normalizada HIJ3F (ver figura 1), que le había sido asignada.

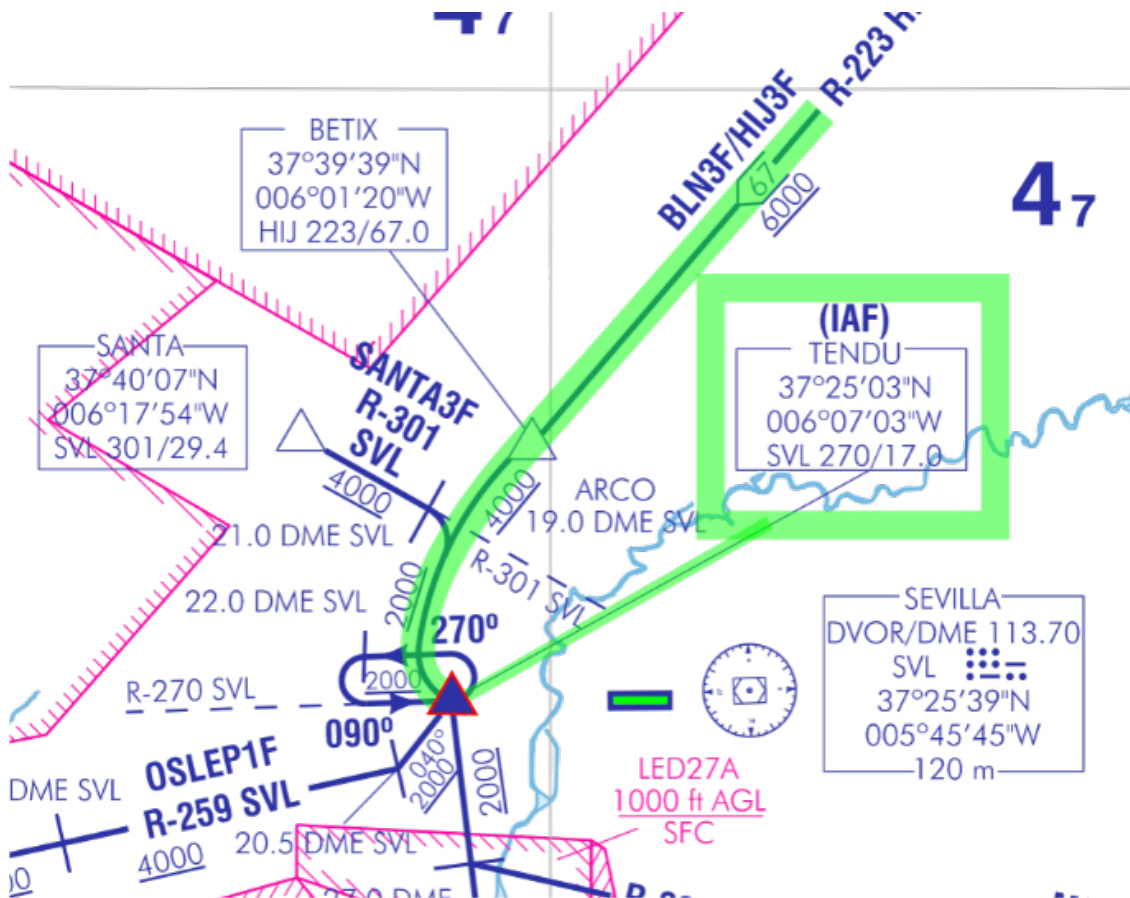


Figura 1. Recorte de la carta de llegada por instrumentos (STAR) a la pista 09 del aeropuerto de Sevilla, en la que se han resaltado en verde la ruta HIJ3F que estaba siguiendo la aeronave, el punto TENDU y la pista del aeropuerto de Sevilla

A las 10:56:14 h, encontrándose en ese momento la aeronave entre los puntos BETIX y TENDU, que es el IAF de la aproximación a la pista 09 del aeropuerto de Sevilla, el controlador de aproximación llamó a la aeronave para informar a la tripulación de que una aeronave se había quedado detenida en la pista, por lo que esta no estaba disponible en ese momento, y les pidió que realizasen una órbita por su izquierda, comunicándoles que les volvería a llamar enseguida.

La aeronave que provocó el bloqueo de la pista del aeropuerto de Sevilla había sufrido el pinchazo de una rueda durante la toma de tierra, y se había quedado detenida en la calle E3, entre la pista y la señal de punto de espera. Esta aeronave no podía avanzar por sí misma y requería ayuda de los Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) para desplazarse.

A las 10:56:37 h el controlador contactó de nuevo con la tripulación de la aeronave TRA29B indicándoles que hicieran una segunda órbita manteniendo una altitud de 2.000 ft, y les dijo también que les volvería a llamar tan pronto como fuera posible para darles más información.

A las 10:59:01 h la tripulación llamó al controlador preguntando si tenían que hacer otro viraje más (el tercero) de 360° y el controlador les contestó afirmativamente.

Cuando estaban finalizando esta tercera órbita, la tripulación recibió la llamada del controlador para informarles de que las labores de retirada de la aeronave se demorarían al menos 10 minutos más, respondiendo que no podían esperar tanto tiempo, porque no tenían combustible suficiente y que querían dirigirse al aeropuerto de Málaga.

El controlador les facilitó instrucciones para proceder a este aeropuerto y les informó de que la pista en servicio era la 13.

La tripulación dirigió la aeronave hacia el aeropuerto de Málaga. Completaron el procedimiento de llegada por instrumentos, y tras ello iniciaron el procedimiento de aproximación ILS a la pista 13 del aeropuerto de Málaga.

Por otra parte, la aeronave ATR 72-212 A, con matrícula EC-LYJ operada por SWIFTAIR, se disponía a realizar el vuelo con indicativo AEA5036, con origen en Málaga y destino Madrid. A las 11:24:40 h la tripulación de esta aeronave recibió autorización para rodar al punto de espera de la pista 13, al que llegó a las 11:30:45 h. Seguidamente, la tripulación llamó a la torre de control informando que estaban listos para el despegue.

El controlador respondió "hold short, traffic on final, I'll call you back", es decir, que mantuvieran cerca de pista, que había un tráfico en final y que les llamaría más tarde. La tripulación colacionó "line up and wait runway 13" (entrar y alinear en la pista 13) e inició el rodaje para entrar a pista.

El controlador respondió "negative" para advertir de la incorrecta colación de la instrucción, y repitió esta: "traffic on final. Hold short runway 13". La tripulación de la aeronave AEA5036 respondió que estaban manteniendo cerca de pista.

El controlador solicitó a la tripulación confirmación de que la pista estaba libre. Estos respondieron que habían rebasado la señal de punto de espera en rodaje solamente por un metro.

Inmediatamente después, concretamente a las 11:31:42 h, cuando la aeronave TRA29B se encontraba a poco más de 1 NM del umbral de la pista 13, el controlador de la torre de control del aeropuerto pidió a su tripulación que frustraran la aproximación (“motor y al aire”) porque había un tráfico que había sobrepasado la línea de punto de espera. La tripulación colacionó la instrucción y añadió que estimaban que estaban cortos de combustible.

A las 11:33:17 h, estando en contacto con aproximación, confirmaron que habían alcanzado los 2.400 ft en rumbo de pista y al solicitarles que virasen a la izquierda hacia rumbo norte y ascendieran hasta 4.000 ft declararon emergencia (“MAYDAY MAYDAY MAYDAY”) por bajo nivel de combustible.

El controlador colacionó el mensaje e instruyó a la tripulación a que descendieran y se incorporaran al tramo de viento en cola izquierda para la pista 13. Posteriormente fueron autorizados a realizar una aproximación visual, tomando tierra finalmente a las 11:39:45 h.

## 1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales	-	-	-	No se aplica
Lesionados graves	-	-	-	No se aplica
Lesionados leves	-	-	-	No se aplica
llesos	6	171	177	No se aplica
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>171</b>	<b>177</b>	No se aplica

## 1.3. Daños a la aeronave

No hubo daños a la aeronave.

## 1.4. Otros daños

No hubo otros daños.

### 1.5. Información sobre el personal

#### 1.5.1. Tripulación de la aeronave TRA29B

##### 1.5.1.1. Comandante

El Comandante, de 36 años de edad contaba con licencia de piloto de transporte de línea aérea para avión, ATPL(A) desde el 4 de abril de 2008, habilitación para vuelo instrumental IR(A) y habilitación de tipo para el avión BOEING 737 300-900, válidas ambas hasta el 30 de septiembre de 2017. Su experiencia total era de 6100 h, de la cuales 4300 h las había realizado en el tipo. En los últimos 90 días había volado 189 h y en los últimos 30 días 50 h. También tenía certificado médico de clase 1 en vigor hasta el 6 de diciembre de 2016.

##### 1.5.1.2. Copiloto

El copiloto, de 36 años de edad, tenía igualmente licencia de piloto de transporte de línea aérea para avión, ATPL(A) desde el 29 de noviembre de 2010 y las mismas habilitaciones, válidas hasta el 30 de junio de 2017. Su experiencia total era de 5842 h y de ellas 5636 h hechas en el tipo. En los últimos 90 días había volado 203 h y en los últimos 30 días 49 h. También tenía certificado médico de clase 1 en vigor hasta el 26 de octubre de 2017.

#### 1.5.2. Tripulación aeronave AEA5036

##### 1.5.2.1. Comandante

El comandante, de 46 años de edad, contaba con licencia de piloto de transporte de línea aérea para avión, ATPL(A), expedida por AESA por primera vez el 9 de diciembre de 2010; habilitación para vuelo instrumental IR(A) y habilitación de tipo para el avión ATR 42/72, válidas ambas hasta el 30 de noviembre de 2017. Su experiencia total era de 6600 h, de la cuales 4800 h las había realizado en el tipo. En los últimos 90 días había volado 106 h y en los últimos 30 días 42 h. También tenía certificado médico de clase 1 en vigor hasta el 5 de julio de 2018.

En cuanto a la competencia lingüística, tenía anotado nivel seis (6) en español y nivel cuatro (4) en inglés.

##### 1.5.2.2. Copiloto

El copiloto, de 48 años de edad, contaba con licencia de piloto comercial de avión, CPL(A), expedida por AESA por primera vez el 21 de junio de 2013; habilitación para vuelo instrumental IR(A) y habilitación de tipo para el avión ATR 42/72, válidas

ambas hasta el 30 de septiembre de 2017. Su experiencia total era de 800 h, de las cuales 447 h las había realizado en el tipo. En los últimos 90 días había volado 104 h y en los últimos 30 días 40 h. También tenía certificado médico de clase 1 en vigor hasta el 4 de diciembre de 2017.

En cuanto a la competencia lingüística, tenía anotado nivel seis (6) en español y nivel cuatro (4) en inglés.

### **1.5.3. Servicio de control de tránsito aéreo**

#### **1.5.3.1. Controlador de aproximación al aeropuerto de Málaga**

El controlador que estaba en la posición de aproximación tenía 42 años y licencia de controlador de tránsito aéreo (ATCO) desde el 16 de junio de 2011. Disponía de las siguientes habilitaciones, que eran válidas hasta el 17 de septiembre de 2017.

- Habilidad de control de aeródromo visual ADV.
- Habilidad de control de aeródromo por instrumentos ADI con anotaciones de: torre de control (TWR), control de movimientos en tierra (GMC), vigilancia de movimientos en tierra (GMS), control aéreo (AIR) y control radar de aeródromo (RAD).
- Habilidad de control de vigilancia de aproximación APS con anotación de radar de precisión para aproximación (PAR), aproximación con radar de vigilancia (SRA) y anotación de control terminal (TCL).
- Habilidad de control de vigilancia aérea (ACP).
- Habilidad de control de vigilancia de área (ACS) con anotación de control terminal (TCL).

En cuanto a la competencia lingüística, tenía anotado nivel seis (6) en español y nivel cinco (5) en inglés.

Asimismo, disponía de certificado médico válido hasta el 26/07/2017.

#### **1.5.3.2. Controlador de la torre de control del aeropuerto de Málaga**

El controlador de la torre de control tenía 43 años y licencia de controlador de tránsito aéreo (ATCO) desde el 21 de abril de 2010. Disponía de las siguientes habilitaciones, que eran válidas hasta el 29 de mayo de 2017.



- Habilitación de control de aeródromo visual ADV.
- Habilitación de control de aeródromo por instrumentos ADI con anotaciones de: torre de control (TWR), control de movimientos en tierra (GMC), vigilancia de movimientos en tierra (GMS), control aéreo (AIR) y control radar de aeródromo (RAD)
- Habilitación de control de vigilancia de aproximación APS con anotación de radar de precisión para aproximación (PAR), aproximación con radar de vigilancia (SRA) y anotación de control terminal (TCL).
- Habilitación de control de vigilancia aérea (ACP).
- Habilitación de control de vigilancia de área (ACS) con anotación de control terminal (TCL).

En cuanto a la competencia lingüística, tenía anotado nivel seis (6) en español y nivel cinco (5) en inglés.

Asimismo, disponía de certificado médico válido hasta el 21/11/2017.

### **1.6. Información sobre la aeronave**

#### **1.6.1. Información general**

La aeronave fue fabricada en el año 2002 con el número de serie 29345 y en el momento del incidente contaba con el correspondiente certificado de aeronavegabilidad, cuyo certificado de revisión de la aeronavegabilidad (ARC) era válido hasta el 30 de noviembre de 2017.

En el momento del incidente la aeronave tenía 51857 h de vuelo y 19464 ciclos.

#### **1.6.2. Descripción del sistema de combustible**

De acuerdo con el manual del avión, el Boeing 737-800 dispone de tres depósitos de combustible. Los dos principales están integrados en la estructura del ala, distribuidos simétricamente en ambos planos (el izquierdo es el N° 1 y el derecho el N° 2). El depósito central está situado en el cajón central del ala ocupando el espacio que hay entre los dos encastrados de los dos semiplanos con el fuselaje.

Cada uno de los dos depósitos principales tiene una capacidad máxima de 4876 L

(3915 Kg<sup>2</sup>) y el central 16273 L (13066 Kg), por lo que la capacidad total es 26025 L (20896 Kg).

La gestión del combustible utilizado y también el remanente se facilita mediante los indicadores de cantidad que hay en la cabina, así como mediante el computador de datos de vuelo (FMC<sup>3</sup>).

La presentación de cantidad estimada en el FMC se produce en unidades y décimas de unidad de tonelada métrica (t) en la página de PROGRESS. En la figura 2<sup>4</sup> se aprecia también como se presenta la cantidad remanente a bordo (Nº 7) y la que se estima en los siguientes puntos de vuelo y en el lugar de aterrizaje.

El FMC utiliza la última cantidad de combustible válida para hacer predicciones de consumo y facilitar la gestión de la navegación vertical (VNAV). La tripulación debe insertar manualmente el dato del peso de combustible estimado al despegue.

El sistema facilita un mensaje de CHEK FMC FUEL QUANTITY si detecta una disminución inesperada de la cantidad.

El FMC estima continuamente la cantidad remanente al aterrizaje cuando se vuela la ruta lateral que está activa. Emitirá un mensaje USING RSV FUEL si estima que la cantidad remanente al aterrizaje será inferior al dato de cantidad introducido bajo ese concepto. Asimismo indicará INSUFFICIENT FUEL si la predicción para el aterrizaje es igual o inferior a 2000 lb (900 kg).

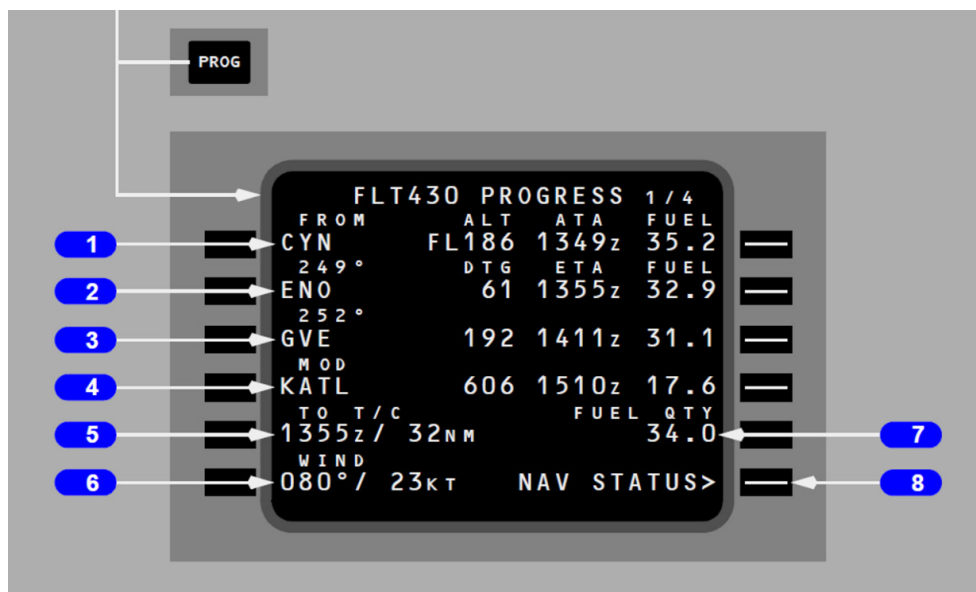


Figura 2. Pantalla PROGRESS del FMC

2 Combustible utilizable con actitud nivelada y una densidad de 0,8029 kg/L. En la hoja de carga de combustible figuraba una densidad de 0,798 Kg/L.

3 Flight Management Computer

4 Imagen propiedad de Boeing.737 FCOM (Flight Crew Operation Manual)

La aeronave emite una alerta de FUEL LOW (ámbar) siempre que la cantidad que haya en alguno de los tanques principales sea inferior a 453 kg y continuará encendida hasta que la cantidad se incremente a 567 kg.

### 1.7. Información meteorológica

Se solicitó la información meteorológica a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), que proporcionó la información siguiente.

#### 1.7.1. Situación meteorológica general

La situación meteorológica general estaba regida por la presencia de un anticiclón centrado en las islas Británicas, que se extendía sobre Francia y la Península Ibérica. En niveles medios y altos había una baja fría sobre la mitad noreste de la Península. Los fenómenos más significativos del día fueron las nieblas, localmente persistentes en Castilla y León y en el Valle del Ebro. La nubosidad que entraba por el suroeste peninsular no empezó a producir precipitaciones significativas hasta la madrugada del 3 de diciembre.

#### 1.7.2. Situación en el aeropuerto de Sevilla

Los METAR del aeropuerto de Sevilla emitidos durante el intervalo horario del incidente, es decir, entre las 10:00 h y las 12:00 h UTC, son los siguientes:

021000Z 06007KT 9999 FEW015 15/13 Q1020 NOSIG=

021030Z 05005KT CAVOK 15/14 Q1019 NOSIG=

021100Z 05004KT 010V080 9999 FEW040 16/14 Q1019 NOSIG=

021130Z 05004KT 9999 FEW039 17/14 Q1019 NOSIG=

021200Z 04006KT CAVOK 17/14 Q1018 NOSIG=

El TAF vigente en ese intervalo horario era:

020800Z 0209/0309 06005KT 9999 SCT030 TX20/0215Z TN11/0209Z

PROB40 TEMPO 0209/0210 3000 BR BKN008

PROB40 TEMPO 0221/0309 4000 RA BKN010=

Esta información indica que hubo reducciones de visibilidad en el aeropuerto de Sevilla con un mínimo a las 06:00 UTC de 400 m, pero no a la hora del incidente ya que se registró una mejoría, sobre todo a partir de las 09:00 UTC. El pronóstico en vigor señalaba una probabilidad de que hubiera bruma con 3000 m de visibilidad y techo de nubes a 800 pies hasta las 10:00 UTC.

### 1.7.3. Situación en el aeropuerto de Málaga

Los METAR del aeropuerto de Málaga emitidos entre las 10:00 h y las 12:00 h UTC son los siguientes:

021000Z 12003KT 060V170 9999 FEW035 SCT045 17/13 Q1021 NOSIG=

021030Z 10004KT 060V140 9999 FEW016 SCT045 16/13 Q1021 NOSIG=

021100Z 11005KT 060V170 9999 FEW017 17/13 Q1020 NOSIG=

021130Z 11004KT 070V160 9999 FEW017 17/13 Q1020 NOSIG=

021200Z 13004KT 090V160 9999 SCT040 17/13 Q1019 NOSIG=

El TAF en vigor era:

TAF AMD LEMG 020509Z 0206/0306 09005KT 9999 SCT020 TX17/0215Z  
TN14/0220Z

PROB40 TEMPO 0206/0209 3000 BR BKN008

PROB40 TEMPO 0221/0306 4000 RA BKN010=

Esta información refleja que no se llegaron a producir reducciones de visibilidad significativas en las horas precedentes al incidente y las precipitaciones no comenzaron hasta la madrugada del día siguiente (3 de diciembre).

## 1.8. Ayudas para la navegación

Todas las ayudas a la navegación de los aeropuertos de destino y alternativos estaban operativas, a excepción de las siguientes:

- Aeropuerto de Jerez. DVOR JRZ que se encontraba fuera de servicio.

- Aeropuerto de Málaga. RVR de la cabecera 30 y del punto medio de la pista 12-30 fuera de servicio.

### 1.9. Comunicaciones

#### 1.9.1. Control de Sevilla

La aeronave estableció contacto radio con Control Sevilla (sector LECS-SEV) a las 10:30:52 h, informando que estaban a FL330.

El controlador les informó de que tenía contacto radar, que la pista sería la 09 y que la ruta de llegada normalizada que habían de seguir era HIJ3F, que fue correctamente colacionado por la tripulación.

Posteriormente se produjeron varias comunicaciones más, para finalmente, a las 10:40:08 h, el controlador transfirió la aeronave a Sevilla aproximación (LECS-APN).

La tripulación contactó con esta dependencia segundos después, informando que se encontraban a FL230 descendiendo a FL210.

El controlador informó de que tenía contacto radar y les indicó que descendieran a 5000 ft y les facilitó el QNH, 1020 hPa.

La tripulación colacionó la información y solicitó vectores radar directos a la milla 8 en final.

El controlador respondió que revisasen el QNH a 1019 y les solicitó que repitiesen sus intenciones, a lo que la tripulación contestó que estaban en descenso a 5000 ft y que si había alguna posibilidad de dirigirse directamente a la milla 6 en final.

El controlador contestó que inicialmente siguieran el procedimiento estándar y que les llamaría más tarde.

A las 10:51:19 h el controlador indicó a la tripulación que descendieran a 4000 ft y la tripulación colacionó correctamente el mensaje.

A las 10:53:16 h el controlador autorizó el descenso a 3000 ft, y 32 s después a 2000 ft, autorizando además a proceder directos al ILS de la pista 09, a discreción de la tripulación, lo que fue colacionado por ésta.

A las 10:55:43 h el controlador planificador de Sevilla aproximación (LECS-APN)

recibió una llamada por teléfono (línea caliente) del controlador de la torre de control del aeropuerto de Sevilla, informando de que una aeronave había tenido un problema y que se había quedado en la calle de salida E3, muy próxima la pista, y que no podía desplazarse por sí misma. Añadió que irían los bomberos para tratar de retirar la aeronave rápidamente y que si podía mandar a hacer órbitas a la aeronave de Transavia entre tanto.

Acordaron que la aeronave realizase órbitas en el punto "TENDU" a 3000 o a 2000 ft.

A las 10:56:14 h el controlador llamó a la aeronave para informar a la tripulación de que había una aeronave en la pista. Que la pista no estaba disponible en ese momento, que realizase un "360" por su izquierda y que les volvería a llamar enseguida.

La tripulación solicitó que repitiera el mensaje, preguntando además de forma explícita sobre si la pista no estaba disponible.

El controlador informó que la pista estaba bloqueada por una aeronave ligera. Que era la información que le acababan de dar.

A las 10:56:37 h el controlador llamó de nuevo a la tripulación indicando que hicieran un "360" a su izquierda a 2000 ft. Que les volvería a llamar tan pronto como fuera posible para darles más información.

Unos 2 minutos después la tripulación llamó de nuevo al controlador preguntando si había alguna novedad sobre la situación de la pista. El controlador contestó que les daría más información en cuanto fuera posible. Que estaba esperando respuesta de la TWR de Sevilla.

Acto seguido, el controlador de aproximación llamó por línea dedicada a la TWR de Sevilla para actualizar la información. El controlador de TWR le informó de que los bomberos estaban llegando al lugar en el que estaba detenida la aeronave, que esperaba que no tardaran mucho en retirarla.

El controlador de aproximación preguntó al de torre acerca de cuanto tiempo de demora debía transmitir a la tripulación de Transavia que tendrían para aterrizar, contestando este que les dijera 5 minutos. Que él le llamaría antes de ese tiempo para actualizarle la información.

El controlador de aproximación contestó que diría a la tripulación que calculase unos 3 minutos, y preguntó al controlador de torre si le parecía bien que hiciesen

otro "360", contestando éste afirmativamente.

A las 10:59:01 h la tripulación llamó al controlador de aproximación preguntado si tenían que hacer otro "360", contestando el controlador afirmativamente.

30 s después el controlador llamó nuevamente a la tripulación para informarles de que la torre de Sevilla le había informado que la pista quedaría libre en unos 3 minutos, contestando la tripulación que 3 minutos no era problema y que esperarían.

A las 11:01:05 h la tripulación preguntó otra vez al controlador si hacían otro "360", contestando el controlador que esperaba que fuera el último. La tripulación contestó que procedía a hacer otro "360".

A las 11:02:32 h el controlador de aproximación llamó al de torre para confirmar si la pista se encontraba ya libre. Éste contestó que los bomberos ni siquiera habían salido, que iba para largo. El controlador de la torre de Sevilla añadió que estimaba que necesitarían 10 minutos para liberar la pista, aunque podía ser menos tiempo.

A las 11:03:47 h la tripulación de la aeronave llamó al controlador para preguntarle en cuanto tiempo estimaba que podrían iniciar la aproximación. El controlador le pidió que esperase, que en un minuto le llamaría y le informaría.

A las 11:05:05 h el controlador llamó a la tripulación para informarles de que se demorarían al menos 10 minutos más.

La tripulación respondió que no podían esperar tanto tiempo, que no tenían combustible suficiente y que querían dirigirse a Málaga ya.

Desde control les preguntaron si iban a Málaga o a Jerez, confirmando la tripulación que a Málaga.

Alrededor de 30 s después el controlador llamó a la aeronave para facilitarles vectores radar para dirigirse a Málaga, diciéndoles que ascendieran a 3.000 ft y pusieran rumbo norte.

A las 11:07:01 h control estuvo hablando por teléfono con los servicios del aeropuerto para saber si se había retirado ya el avión que obstruía la pista y comunicarles que la aeronave de TRANSAVIA se había desviado al aeropuerto de Málaga.

A la vez autorizaron al avión a ascender a nivel de vuelo FL150.

A las 11:07:51 h dieron al avión el rumbo 100° y les informaron que la pista en servicio en el aeropuerto de Málaga era la 13.

Desde las 11:08:50 h, y durante aproximadamente 4 minutos, desde control estuvieron hablando por teléfono con los servicios del aeropuerto intentando saber a qué hora se estimaba que podría quedar libre la pista, y aclarándoles en varias ocasiones que el avión de TRANSAVIA se había tenido que desviar a Málaga, sin que les llegasen a precisar con cierta exactitud cómo se estaban desarrollando las labores para dejar libre la pista.

A las 11:14:17 h desde control dijeron al avión que se dirigiera al punto OMIGO, que contactasen con Málaga APP en la frecuencia 123,85 MHz y les despidieron.

### **1.9.2. Aeropuerto de Málaga**

A las 11:18:33 h la aeronave ATR72 con indicativo AEA5036 operada por SWIFTAIR contactó con el servicio de control de rodadura (GND) del aeropuerto de Málaga para solicitar autorización de salida hacia el aeropuerto de Madrid.

Desde control les facilitaron instrucciones de despegue: pista 13, nivel de vuelo FL90 para el ascenso inicial y que respondieran en 2646 (código transpondedor).

A las 11:19:28 h fueron autorizados para puesta en marcha y retroceso.

A las 11:24:40 h les autorizaron para rodar al punto de espera de la pista 13 por las calles de rodaje L y A ("LIMA y ALFA"), lo que la tripulación colacionó.

A las 11:28:07 h les dijeron que llamasen a la torre en frecuencia 18,15 (118,15 MHz) cuando estuvieran listos y les despidieron.

A las 11:30:45 h contactaron con la torre e informaron de que ya estaban en el punto de espera de la pista 13 completamente listos para salida, y control les respondió que esperaran cerca de pista porque había un tráfico en final y que les llamarían ("HOLD SHORT RUNWAY 13 traffic on final I'll call you back"). Colacionaron titubeando "line up and wait runway 13", y desde la torre, a las 11:31:01 les indicaron la incorrección de la colación y repitieron la instrucción ("Europa 5036 NEGATIVE, traffic on final. Hold short runway 13").

Acto seguido, a las 11:31:13 h respondieron indicando que estaban esperando cerca de la pista 13.

El controlador les pidió que confirmaran que la pista se encontraba libre.



La tripulación respondió informando que se habían metido un metro solamente sobre la indicación de "holding short".

A las 11:31:42 h ATC pidió al avión de TRANSAVIA 29B que hiciera "motor y al aire" porque había un tráfico que había sobrepasado la línea de punto de espera.

Nueve segundos después confirmaron la instrucción e informaron de que estimaban que estaban cortos de combustible.

A las 11:31:55 h ATC colacionó y les dijeron que se lo iban a comunicar al servicio de aproximación: "29B Roger, I will report to my colleague in approach".

11:32:06 h les dijeron que les volverían a llamar y 25 s después les pidieron que comunicasen con el servicio de aproximación en frecuencia 123,85 MHz.

A las 11:32:59 h la aeronave confirmó, a requerimiento del servicio de aproximación en frecuencia 123,85 MHz, que estaba a 2400 ft en rumbo de pista y le pidieron que virase a la izquierda hacia rumbo norte y ascendiera hasta 4000 ft. En ese momento, concretamente a las 11:33:17 h, declararon emergencia ("MAYDAY MAYDAY MAYDAY") e informaron de que descendían a la pista 13. Les pidieron que contactasen con torre en frecuencia 118,15 MHz.

A las 11:33:44 h desde la torre instruyen a la aeronave AEA5036 que les cancelan la autorización de despegue y que entren en pista para retornar al punto de espera y la abandonen lo antes posible. A las 11:34:50 h AEA5036 informa que ha dejado la pista libre.

A las 11:34:56 h el avión de TRANSAVIA es autorizado a aterrizar y finalmente a las 11:40:06 h comunicó que dejaba la pista libre después de haber tomado tierra.

## 1.10. Información de aeródromo

### 1.10.1. Aeropuerto de Sevilla

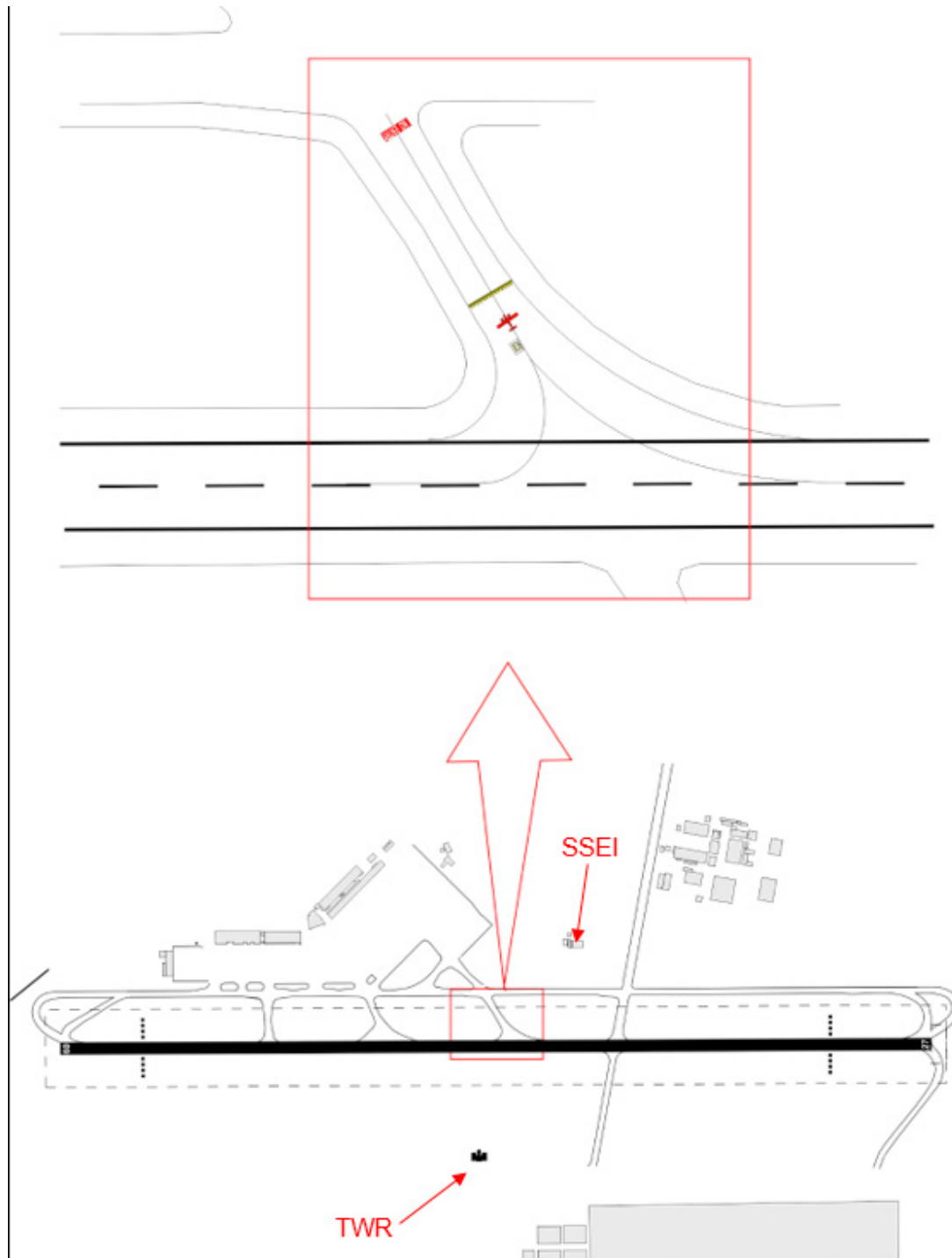


Figura 3. Plano general del aeropuerto de Sevilla, en el que se ha señalado la ubicación del edificio SSEI, la torre de control y la zona en la que quedó detenida la aeronave (imagen inferior) y detalle de esta (imagen superior)

El aeropuerto de Sevilla (LEZL) está situado 10 Km al noreste de la ciudad y tiene la clave de referencia 4-E<sup>5</sup> de OACI.

Según la información recogida en el AIP (Publicación de Información Aeronáutica), su punto de referencia (ARP) tiene como coordenadas 37° 25' 05" N – 5° 53' 56" W y una elevación de 34 m. (111 ft.). Tiene una pista de vuelo con designación 09–27, de 3362 m de longitud y 45 m de anchura.

Ambas cabeceras de la pista 09-27 disponen de sistemas instrumentales de aproximación (ILS) de CAT I.

La altitud de transición está establecida en 1850m/6000 ft.

### 1.10.2. Aeropuerto de Málaga

El aeropuerto de Málaga (LEMG) está situado 8 Km al noreste de la ciudad y tiene la clave de referencia 4-E de OACI. Su plan director fue aprobado por la Orden FOM/2614/2006, y su actividad principal es el tráfico internacional regular de pasajeros.

Según la información recogida en el AIP (Publicación de Información Aeronáutica), su punto de referencia (ARP) tiene como coordenadas 36° 40' 30" N – 4° 29' 57" W y una elevación de 16 m (52 ft). Tiene una pista designada como 13–31, de 3200 m de longitud y 45 m de anchura, y otra designada como 12-30 de 2750 m de longitud y 45 m de anchura.

Aunque la pista 12-30 está fuera de servicio, en caso de que el gestor aeroportuario determinase que es necesario su uso en base a criterios de demanda de tráfico o por razones operativas (contingencias y/o actuaciones de mantenimiento en la pista 13-31), su puesta en servicio se comunicaría mediante NOTAM y/o ATIS.

La altitud de transición está establecida en 1850m/6000 ft.

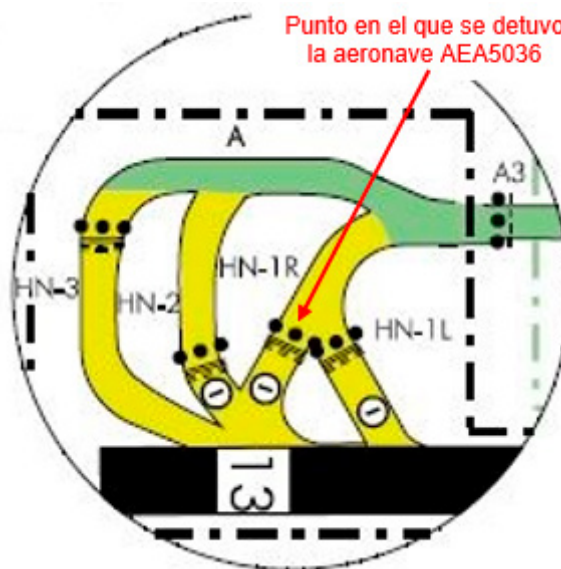


Figura 4. Detalle de la zona de la cabecera de la pista 13 del aeropuerto de Málaga.

5 (4) Longitud de pista igual o superior a 1.800 m. (E) Toma como aeronaves de referencia aquellas con envergadura de 52 a 65 m y vía del tren principal de 9 a 14 m.

Ambas cabeceras de la pista 13-31 disponen de sistema instrumental de aproximación (ILS) de CAT I.

La conexión entre la calle de rodaje paralela a la pista de vuelo y la cabecera 13 se realiza a través de cuatro calles de rodaje, denominadas HN-1L, HN-1R, HN-2 y HN-3 (ver figura 4). Cada una de ellas dispone señal de punto de espera a la pista

## 1.11 Registradores de vuelo

### 1.11.1. Registrador de acceso rápido

No se tuvo acceso a los registradores de vuelo porque la CIAIAC tuvo conocimiento de las circunstancias del suceso el 5 de enero de 2017 por medio del sistema de Notificación de Sucesos (SNS) de AESA, es decir, más de un mes después del incidente por lo que ya no había posibilidad de recuperar los datos.

No obstante el operador descargó los datos registrados en la memoria de acceso rápido, QAR (Quick Access Recorder) y facilitó el fichero (raw data). Por su parte el fabricante de la aeronave envió el correspondiente archivo para la conversión de dichos datos en unidades de ingeniería (parameter data frame), por lo que los parámetros grabados durante el vuelo pudieron ser usados durante la investigación y de su estudio se han obtenido los siguientes resultados:

El despegue se realizó a las 8:26:52 h llevando el avión una velocidad indicada de 166 kt y un rumbo de 241° (realizado por la pista 24<sup>6</sup>).

Alcanzó el nivel de vuelo FL370 a las 8:46:22 h y se mantuvo estable en el mismo aproximadamente durante 38 minutos, volando con rumbo sur-suroeste (entre 203° y 213°), momento en el que comenzó a ascender durante 3 minutos hasta nivel de vuelo FL390, variando en ese tiempo su rumbo hacia el suroeste (alrededor de 220°).

A las 10:24:15 h empezó a descender progresivamente hasta 2000 ft y se estabilizó, realizando un total cuatro virajes de 360° que se corresponderían con el tiempo de espera en las proximidades del aeropuerto de Sevilla (en torno a 10 minutos).

A las 11:06:00 h, con 2576 kg de combustible remanente a bordo, inició el desvío a Málaga. Ascendió con rumbo este hasta alcanzar FL150, para luego iniciar un nuevo descenso continuo hasta los 500 ft. A las 11:32:04 horas inició la maniobra

---

6 El aeropuerto de Ámsterdam-Schiphol tiene 6 pistas designadas como 18L/36R, 18C/36C, 18R/36L, 04/22, 06/24 y 09/27.

de frustrada con un remanente de 1410 kg. Durante el ascenso a 4000 ft la aeronave viró para incorporarse a viento en cola y llevó a cabo un circuito visual para aterrizar por la pista 13 del aeropuerto de Málaga.

La toma de tierra se produjo a las 11:39:45 h con 1034 kg de combustible remanente a bordo.

Tras el aterrizaje, concretamente 1:52 minutos después, se activó el aviso en cabina de bajo nivel de combustible del tanque derecho, concretamente a las 11:41:37 h.

Según quedó registrado, inició el vuelo llevando 3030 lb en el tanque central, 8620 lb en el derecho y 8610 lb en el izquierdo <sup>7</sup>, que se corresponderían con 1374 kg, 3910 kg y 3905 kg respectivamente. El que había en el tanque central se consumió durante los primeros 10:53 minutos de vuelo.

Durante el tiempo que estuvo en espera en el aeropuerto de Sevilla consumió 850 lb, es decir, 386 kg.

Cuando aterrizó tenía 1020 lb en el tanque derecho y 1260 lb en el izquierdo, que suman un total de 2280 lb, que serían 1034 kg. En el instante que apareció el aviso de bajo nivel, el remanente total era 2180 lb (980 lb en el tanque derecho y 1200 lb en el izquierdo), o sea 989 kg.

### 1.11.2. *Traza radar*

Se ha examinado la traza radar desde las 10:32:00 UTC hasta el momento en que se produjo el aterrizaje de la aeronave en el aeropuerto de Málaga.

De acuerdo con esta información, la aeronave alcanzó el punto BETIX, que es un fijo del procedimiento de aproximación HIJ3F (ver figura 1) al aeropuerto de Sevilla, a las 10:52:02, encontrándose a una altitud de 5200 ft.

La aeronave continuó hacia TENDU, que es el IAF de la aproximación instrumental a la pista 09, descendiendo durante este tramo.

A las 10:56:10 la aeronave se encontraba muy próxima al punto TENDU, se observó que la aeronave detuvo su descenso a 2000 ft, y se estabilizó a esta altitud.

---

<sup>7</sup> Los valores de cantidad de combustible se registran en libras (lb) y se graban en el QAR cada 64 s. Primero se registra el dato del tanque izquierdo, después el del derecho y finalmente el del central con una diferencia de 4 s entre cada uno.

A las 11:05:20, después de haber realizado tres órbitas sobre el punto TENDU a 2000 ft, la aeronave tomó rumbo norte. 50 segundos después comenzó a ascender.

A las 11:08:15 viró a la derecha para tomar rumbo próximo al este, estando en ese momento a 5800 ft.

Alcanzó FL150 a las 11:11:40, manteniéndose a este nivel hasta las 11:15:00 en que inició el descenso.

Alcanzó el punto NEPUR, que es un fijo en la aproximación instrumental a la pista 13 del aeropuerto de Málaga, a 11:25:40, volando a 5500 ft.

Veinte segundos después se encontraba alineada en rumbo de pista a 5300 ft.

A las 11:32:10, cuando se encontraba a 500 ft de altitud, inició un ascenso hasta alcanzar 4000 ft a las 11:33:56.

Realizó un circuito al norte del campo y a las 11:38:05 se encontró nuevamente alineada en rumbo de pista a 1400 ft de altitud.

Finalmente aterrizó a las 11:39:50 por la pista 13 del aeropuerto de Málaga.

### **1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto**

La aeronave aterrizó sin que se produjeran daños.

### **1.13. Información médica y patológica**

No es de aplicación.

### **1.14. Incendio**

No hubo incendio.

### **1.15. Aspectos relativos a la supervivencia**

No aplicable.

## **1.16. Ensayos e investigaciones**

De acuerdo con el albarán donde quedó reflejada la carga de combustible que realizó en el aeropuerto de partida, antes del vuelo el depósito central estaba vacío, el tanque derecho tenía 1.380 Kg y el izquierdo 1.360 Kg.

Se repostaron los tres tanques y finalmente partió con 1.400 Kg en el central, y 3.900 Kg en los otros dos.

## **1.17 Información sobre organización y gestión**

### **1.17.1. *Aeropuerto de Sevilla. Procedimiento de traslado de aeronaves inutilizadas***

Las actuaciones para la retirada de aeronaves que hayan quedado inutilizadas en el área de movimiento o sus proximidades del aeropuerto de Sevilla están determinadas en el procedimiento SVQ-OPS-15.

De acuerdo con este documento, la dirección de dichas actuaciones recaerá en la autoridad aeroportuaria que, según orden de prioridad, será: el ejecutivo de servicio, la jefatura del departamento de operaciones y el director del aeropuerto.

La autoridad aeroportuaria designada, entre otras medidas y responsabilidades, se encargará de coordinar todas las operaciones aeroportuarias con las dependencias ATC (torre de control) y ACC (Centro de control), con objeto de que prosigan las actividades aéreas si fuera posible.

Por otra parte, el procedimiento asigna al CECO-CEOPS la coordinación de la información entre la TWR y ACC en cuanto a disponibilidad de medios aeroportuarios y operaciones afectadas, manteniendo informada a la autoridad aeroportuaria.

En cuanto a las labores de retirada de las aeronaves, se especifica que las aeronaves pequeñas (MTOW < 4 t) podrán ser retiradas por el SSEI del aeropuerto, contando con la tripulación de la aeronave.

### **1.17.2. *Gestión de la emergencia del avión AEP761***

#### **1.17.2.1. Aeropuerto de Sevilla**

Se recabó información del aeropuerto de Sevilla desde que la pista quedó bloqueada hasta que estuvo de nuevo operativa, pudiendo establecer la siguiente secuencia cronológica de hechos significativos:

A las 10:55 h el personal de la oficina de operaciones (CEOPS) escuchó como la aeronave con indicativo AEP761 notificaba a la torre de control (TWR) del aeropuerto de Sevilla que había pinchado una rueda y que se había quedado parada en E3, por lo que avisaron al Técnico de Operaciones en el Área de Maniobras (TOAM) y al Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI).

A las 10:59 h el TOAM notificó que el avión estaba detenido dentro de la franja de seguridad de la pista.

A las 11:05 h llegó al lugar donde estaba parada la aeronave AEP761 el SSEI con un equipo de remolque.

A las 11:10 h la aeronave con indicativo TRA6729 se desvió al aeropuerto de Málaga

A las 11:12 h TWR comunicó que las aeronaves con indicativos VLG8831, TAP1102 y VLG1298 estaban haciendo esperas hasta que la pista quedase libre.

A las 11:21 h el TOAM notificó a la torre que la franja de seguridad quedaba libre y la salida E3 bloqueada.

A las 11:53 h el avión con indicativo AEP761 llegó remolcado por SSEI a la plataforma de aviación general.

#### **1.17.2.2. Servicio de control de aeródromo del aeropuerto de Sevilla**

El servicio de control de aeródromo del aeropuerto de Sevilla facilitó una relación cronológica de las actuaciones y comunicaciones más relevantes que mantuvo en relación con la retirada de la aeronave de indicativo AEP761.

Según ello, a las 10:53:47 h el controlador informó al CECO A que esta aeronave tenía un problema en una rueda y que intentaría abandonar pista por E3 para no bloquearla. Asimismo, el controlador solicitó que enviaran a los bomberos para ver si podían ayudar.

A las 10:54:43 la tripulación de la aeronave AEP761 informó al controlador que habían salido de la pista, pero que no podían continuar rodando y que se habían quedado antes de alcanzar la señal de punto de espera de pista.

Alrededor de 1 minuto después, el controlador llamó al controlador de aproximación para informarle de la incidencia. Añadió que iba a mandar a los bomberos y preguntó al controlador de aproximación si podría decir a la tripulación del avión



de Transavia que hiciera algunas órbitas.

A las 10:56:12 el controlador llamó a los bomberos, sin obtener respuesta.

El controlador repitió la llamada 18 s después, obteniendo respuesta en esta ocasión. Les informó de que una aeronave había quedado en el borde de pista, y les pidió si podían mover la aeronave lo suficiente para sacarla de la pista. Desde el SSEI le respondieron que iban hacia el lugar.

A las 10:57:09 el controlador llamó a la tripulación de la aeronave y les preguntó si habían tenido un pinchazo, lo que fue confirmado por la tripulación, que añadió que en la rueda derecha.

Seguidamente el controlador llamó al TOAM para que realizara una revisión de la pista desde HP2 hasta E3.

A las 10:59:09 el controlador de TWR habló con el de aproximación. Este pidió al primero una estimación de la demora que tendría la aeronave de Transavia. El controlador de TWR le informó de que los bomberos estaban yendo hacia el lugar, que la aeronave estaba a unos 30 m de librar pista, por lo que esperaba que no tardarían mucho.

A continuación llamó otro TOAM (en adelante TOAM-2), que le indicó que estaba dirigiéndose hacia el lugar donde estaba detenida la aeronave. El controlador le pidió que trataran de desplazar la aeronave para poder restablecer la operación en la pista.

Un minuto después el TOAM-2 llamó a la TWR informando de que se encontraba junto a la aeronave, y confirmó que tenía una rueda pinchada. Añadió que si la aeronave no podía avanzar por sí misma tendría que parar los motores para poder remolcarla. El controlador pidió a la tripulación que parase motores.

A las 11:02:45 el TOAM informó que había finalizado la revisión de pista.

A las 11:04:06 el controlador llamó al CECOA preguntando si sabían qué les pasaba a los bomberos. El técnico de CECOA le contestó que lo ignoraba, que suponía que estarían recogiendo equipo necesario. El controlador le pidió que les llamase.

Dieciséis segundos después el controlador llamó al TOAM-2 y le dijo que en ese momento estaba viendo a los bomberos salir de la estación.

A las 11:06:58 el controlador de TWR habló con el de APP, informándole que los

bomberos ya estaban montando el patinete en la pata del pinchazo. Este le dijo que la aeronave de Transavia había solicitado dirigirse a Málaga.

A las 11:10 el controlador de TWR solicitó al TOAM que pidiese a los bomberos una estimación de tiempo. Este respondió que el neumático estaba reventado y por ello les iba a llevar más tiempo.

### **1.17.3. Planificación del vuelo.**

Se analizó el plan operacional de vuelo presentado (OFP), incluidas las anotaciones de la tripulación.

Para el trayecto entre Ámsterdam y Sevilla se presentó un plan de vuelo en el que se indicaban los aeropuertos de Jerez y Málaga como primer y segundo alternativos respectivamente, con hora estimada de despegue las 08:35 h

En la figura 5 se muestra un extracto del plan operacional de vuelo (OFP) correspondiente a la planificación de combustible. Estos cálculos indican que:

- Se añadieron 231 kg de combustible al previsto para la operación antes del despegue (9.300 kg vs 9.069 kg).
- El cálculo de combustible estimado para el vuelo no se corrigió por diferencia de peso real con el previsto al despegue. El peso real sin combustible (AZFW) resultó en una diferencia de más de 1000 kg inferior respecto a lo estimado en el cálculo de consumo. El OFP establecía un valor de referencia que, en ese caso, reducía el consumo previsto en 83 kg, con lo que se demandaba un combustible al despegue requerido para la operación 112 kg inferior a la cantidad prevista inicial. (8.802 kg vs 8690 kg).
- No se añadió más combustible de contingencia que el calculado, siendo definido este, según el manual de Operaciones Parte A (MO A), como el requerido para compensar factores imprevistos como desvíos de la ruta o nivel de crucero previstos por causas meteorológicas, así como diferencias de consumo de una aeronave particular sobre lo planificado.
- Los 9.300 kg cargados a la salida cubrían las posibilidades tanto de desvío al primer alternativo, Jerez (LEJR), como al segundo, Málaga (LEMG). Como se aprecia en la figura 5, en el primer caso la ruta de desvío demandaba un consumo de 996 kg volando directos al VOR de JRZ a nivel de vuelo 100. En el segundo caso la ruta prevista de desvío demandaba un consumo de 1.079 kg en tránsito a nivel de vuelo FL150 a través del VOR de MAR.

## Informe técnico IN-047/2016

- El combustible final de reserva era de 1.133 kg.
- No se añadió combustible adicional, entendido según MO A como el requerido según el tipo de operación y determinado por el Departamento Técnico de Vuelo del operador.
- Se consideró añadir combustible "extra" de 231 kg, cuya carga se realiza a discreción del comandante. No se anotó en el OFP la principal razón de su elección.
- El consumo estimado para la maniobra de rodaje (Taxi) era de 267 kg.

Por lo tanto, la cantidad de combustible requerida (BLOCK), considerando el aeropuerto de Jerez como alternativo, era 9.069 kg (recordemos que la tripulación repostó 9.300 kg según la hoja de carga) y el peso estimado de la aeronave sin combustible (EZFV) era 58.306 kg. Esto supone que, una vez consumido el combustible de antes del despegue (267 kg de APU/TAXI), el peso estimado de la aeronave en despegue era de 67.108 kg. Sobre este peso se realizaron todos los cálculos de rendimiento (performance) y consumos del vuelo.

TRA6729	C/S TRA29B	EHAM/AMS	LEZL/SVQ	CRZ SYS	CI15
02DEC16	PHHZW	0815/0835	1110/1115	GND DIST	1048
B738-WL26K	TAB:YC093	CTOT:....	STA 1110	AIR DIST	1065
				AVG W/C	H006
MAXIMUM	ZFW 62731	LAW 66360	TOW 74975	AVG ISA	M03
ESTIMATED	ZFW 58306	LAW 60753	TOW 67108 ✓	F-F FACTOR	+4.3
ACTUAL	ZFW 57028	LAW 59706	TOW 66001		

TRIP	6355	0235	...	ALTERNATE SUMMARY				
CONT	318	0008	...	ALTN	DIST	LVL	WC TIME	FUEL VIA
ALTN	996	0022	LEJR	LEJR/20	84	100	H011 0022	996 JRZ
FINAL	1133	0030		INFO/LEMG/13	104	150	T009 0024	1079 MAR DCT
ADDNL	0	0000					P0002	P84
TANKERING	...	...		INFO/LEGR/09	146	210	T019 0029	1357 MAR
PLN TOF	8802	0335					P0007	P347
DIFF	...	...		INFO/LPFR/10	153	190	H017 0035	1566 ONUHA R47 NAPES Y136
PLN TOF	...	...	(CORRECTED)				P0013	P571 GENRO
EXTRA	...	...						
TOF	8802							
TAXI	267							
BLOCK	9069							

un: 11.43      on: 1139  
 out: 08.17      off: 08.27  
       03.25            03.12

93 - 0.9 = 8.4

Figura 5. Cálculos de combustible para el vuelo del incidente (OFP)

El plan de vuelo estaba diseñado para realizar la salida instrumental LEKKO3V despegando por la pista 36 L del aeropuerto de Ámsterdam, y mantener un nivel de crucero de FL370. El cálculo de combustible estaba basado en un índice de

coste<sup>8</sup> de 15 (CI15) que facilitaba una velocidad óptima en torno a 0,77 M. El factor de combustible<sup>9</sup> aplicado fue +4,3.

El OFP mostraba además (figura 5) información referente a cuatro aeropuertos alternativos en orden de preferencia, siendo Jerez el primero y Málaga el segundo. Para cada uno de ellos se indicaba la distancia, la componente de viento, el tiempo, el nivel de vuelo y el combustible necesario. Para llegar al aeropuerto de Jerez, con aproximación a la pista 20, el plan operacional de vuelo mostraba una distancia de 84 NM invirtiendo un tiempo de 22 minutos. En el caso de Málaga la distancia a recorrer era de 104 NM, maniobrando para aterrizar en la pista 13, con una estimada de 24 minutos. Por tanto el combustible requerido mínimo para el alternativo era de 2129 kg y 2212 kg respectivamente.

Se apreció que la tripulación había hecho anotaciones a mano de control de combustible y tiempo en cuatro puntos de la ruta. En general se detectó una cantidad de combustible remanente de alrededor de 400 kg de combustible remanente por encima de la cantidad estimada que debieran tener en dichos puntos.

Respecto a la información meteorológica, la tripulación dispuso de información de METAR y TAF en el aeropuerto de destino y en los alternativos de llegada. Las condiciones expuestas en los mismos favorecían la realización normal del vuelo con altos índices de visibilidad y escasez de nubes, en un entorno de vientos flojos y altas presiones.

Disponían también de cartas de pronóstico meteorológico y vientos en ruta que no indicaban tampoco ningún fenómeno significativo que pudiera implicar desvío sobre la ruta planeada.

Respecto a los NOTAM:

- En el aeropuerto de Jerez estaba en vigor el N° 1E6044/16, con inicio de efectividad el 2 de diciembre a las 08:00 horas, en el que se indicaba que el DVOR JRZ, con frecuencia 113,00 MHz, estaba fuera de servicio debido a falsas indicaciones.
- En el aeropuerto de Málaga estaba en vigor el N° 1B6659/16, con inicio de efectividad el 1 de diciembre a las 17:57 horas, que informaba sobre el

---

8 Índice de coste (Cost Index) es un valor que relaciona los costos operativos directos con el precio del combustible. Con este dato el FMC calcula la velocidad de crucero óptima para rentabilizar el vuelo.

9 El factor de combustible es una variable que corrige el consumo en función de la degradación de las características aerodinámicas que las aeronaves sufren con el tiempo.

medidor de RVR de cabecera de la pista 30 y de punto intermedio de la pista 12/30 estaba fuera de servicio. Con las condiciones meteorológicas prevalecientes en el tiempo del incidente investigado esta condición no limitaba la operación en dicho aeropuerto.

### 1.17.4. Información operacional de Transavia

La política de combustible del operador, Transavia, está contemplada en su Manual de Operaciones A (MO A 8.1.7) y está de acuerdo a lo expuesto en la norma europea Air Ops (CAT.OP.MPA. 150 Fuel policy). Indica que el planeamiento del vuelo se basará en procedimientos y datos derivados de los suministrados por el fabricante y los datos específicos de cada aeronave obtenidos del sistema de vigilancia del consumo. Se tendrán en cuenta las condiciones operativas bajo las que el vuelo se llevará a cabo incluyendo:

- Datos reales de consumo de combustible de la aeronave
- Masas previstas de operación.
- Condiciones meteorológicas esperadas
- Procedimientos y restricciones de los servicios de tránsito aéreo (ATS).

El cálculo pre-vuelo de combustible utilizable requerido incluirá:

- Taxi fuel: Combustible requerido para la operación de rodaje antes de despegue incluyendo el consumo del APU y las maniobras de puesta en marcha de motores y movimiento en tierra.
- Trip fuel: Combustible requerido para volar desde el aeropuerto de salida al de destino, calculado en base a las condiciones de operación.
- Reserve fuel: Combustible de reserva consistente en
  - Contingency fuel: Combustible de contingencia para compensa por factores imprevistos que pudieran tener influencia en el consumo. Esta cantidad será la mayor de:
    - 5% del Trip fuel planeado
    - Una cantidad para volar durante 5 minutos de espera a 1500 pies sobre el aeródromo de destino en condiciones estándar.

- Alternate fuel: Combustible para proceder al aeródromo de alternativa, realizando la maniobra de frustrada desde la MDA/DH del destino y procediendo según una ruta prevista hasta el aterrizaje en el mismo.
- Final reserve: Combustible de reserva final necesario para volar durante 30 minutos a velocidad de espera a 1500 pies sobre el aeródromo en condiciones estándar, calculado con el peso estimado a la llegada al aeródromo de alternativa.
- Additional fuel: Combustible adicional definido como una cantidad requerida según el tipo de operación definido por el departamento técnico de vuelo.

El combustible mínimo a los calzos para despachar la aeronave debe ser la suma de estas cantidades.

- Extra fuel: El combustible extra es una cantidad adicional al combustible mínimo requerido cuya carga es a discreción del comandante de la aeronave. La razón principal de la necesidad de esta cantidad debe ser indicada en el Plan de Vuelo Operativo (OFP).

Adicionalmente, el Manual (MO A 8.1.7) indica el requerimiento a las tripulaciones de anotar en el Libro Técnico de la Aeronave (ATL) las cantidades indicadas de combustible a bordo antes del vuelo, así como el remanente indicado después del mismo. En el ATL del día del suceso la tripulación registró que el combustible a la salida del vuelo era de 9300 kg, después de haber hecho una carga de 6600 kg; el combustible remanente a la llegada anotado en dicho documento fue de 900 kg.

Asimismo, la tripulación anotó en el ATL que las horas de salida y despegue fueron 08:17 y 08:27 horas respectivamente, y las horas aterrizaje y llegada al punto de estacionamiento fueron 11:30 y 11:43 horas.

Sobre la política y gestión del combustible en vuelo (MO parte A 8.3.7):

El Manual, de acuerdo con la norma CAT.OP.MPA.280, indica la necesidad de las tripulaciones de hacer controles regulares de cantidad remanente de combustible en vuelo. Dicha cantidad debe ser anotada en el Plan de Vuelo Operacional y para comparar el consumo real con el planeado, comprobar que el combustible remanente es suficiente para completar el vuelo y determinar la cantidad estimada a la llegada a destino.

Si como resultado de un control de combustible en vuelo, la cantidad remanente

esperada al aterrizaje es inferior a la requerida para proceder al alternativo más la reserva final, el comandante considerará la situación del tráfico, teniendo en cuenta información sobre demoras y las condiciones operacionales prevaletientes en el aeródromo de destino, así como la ruta de desvío y condiciones en el alternativo, para decidir continuar a su destino previsto o desviarse, de tal forma que no aterrizará con menos del combustible de reserva final.

Respecto a la comunicación de "MINIMUM FUEL" el manual de operaciones indica:

*"Si decide aterrizar en un destino específico y cualquier cambio en las autorizaciones ATC puede poner en riesgo la reserva final de combustible, el comandante debe avisar a ATC de ese estado de combustible mínimo mediante la comunicación de "MINIMUM FUEL".*

*Nota: La comunicación "MINIMUM FUEL" informa a ATC de que cualquier cambio sobre el plan de vuelo comunicado (desvío) puede resultar en un aterrizaje con una cantidad inferior a la reserva final.*

*Nota: Esta comunicación no es una emergencia de combustible sino una indicación de que si se produce cualquier alteración sobre la ruta prevista, es posible que se origine una situación de emergencia por combustible.*

*Nota: A consecuencia de esa declaración no se debe esperar prioridad, sin embargo, ATC notificará a la tripulación cualquier demora y coordinará con las diferentes agencias de control para asegurarse que conocen el estado de combustible de la aeronave."*

El comandante deberá declarar emergencia inmediatamente cuando estime que el combustible a bordo al aterrizar en el aeródromo más cercano donde se pueda realizar un aterrizaje seguro sea inferior a la reserva final. Se utilizará la comunicación de peligro "MAYDAY MAYDAY MAYDAY, FUEL". Una llamada de emergencia por bajo combustible indica la necesidad de prioridad de tráfico para asegurar un aterrizaje seguro. Se reportará la cantidad de combustible utilizable en minutos y se trasladarán las intenciones a ATC.

La inclusión de esta terminología sigue la recomendación establecida en el Boletín de Información de Seguridad 2013-12 de EASA, en el que recomienda aplicar lo establecido al respecto en el Anexo 6 de la OACI.

## 1.18. Información adicional

### 1.18.1 *Declaración de la tripulación de la aeronave de matrícula PH-HZW*

“Antes de descender a 2000 pies para la aproximación final, Sevilla ATC nos informó que la pista estaba ocupada por un avión pequeño con problemas técnicos. El tiempo de espera inicial esperado que se nos comunicó fue de 4 minutos. Después de 5 minutos, se nos informó que se esperaba un retraso adicional de 10 minutos. En ese momento decidimos desviarnos al aeropuerto de Málaga, lo que requería 2,2 toneladas de combustible. Iniciamos la ruta de desvío con una cantidad remanente de 2.4 toneladas. Durante la maniobra de aproximación a Málaga, ATC nos informó que la pista de aterrizaje de Sevilla estaba nuevamente abierta y disponible. Habían transcurrido entonces 27 minutos desde la llamada inicial de ATC acerca del cierre de la pista. El combustible al aterrizaje estimado era de 1200 kg. En corta final, la torre de control de Málaga nos ordenó que frustráramos la maniobra de aproximación, debido a que un avión había cruzado la línea de espera para la pista 13. Una vez ejecutada la maniobra de aproximación frustrada, declaramos emergencia por combustible (FUEL MAYDAY), ya que el combustible estimado al aterrizaje era una cantidad inferior a 1100 kg. Realizamos un circuito visual corto concluyendo en un aterrizaje sin incidentes. El combustible remanente al aterrizaje fue de 900 kg. Los pasajeros fueron informados durante las maniobras de espera, el tránsito al aeropuerto de desvío y después del aterrizaje.”

Demandaron que les hubiera sido de utilidad si ATC hubiera utilizado el idioma inglés durante la ocupación de ambas pistas de aterrizaje, lo que les habría dado un mayor conocimiento de la situación.

La decisión de proceder a Málaga, su segundo alternativo en el OFP, se debió a que éste aeropuerto tiene dos pistas con longitud superior a la del aeropuerto de Jerez (primer alternativo). Además optaron por dar preferencia al aeropuerto de Málaga ya que la tripulación tenía un mayor conocimiento operacional de éste aeropuerto.

### 1.18.2. *Testimonio de la tripulación de la aeronave con indicativo AEA5036 operado por SWIFTAIR*

Las comunicaciones entre la tripulación de la aeronave y la torre de control se mantuvieron casi en su totalidad en idioma inglés.

La tripulación del avión ATR-72-212A informó de que cuando llegaron al punto de espera HN-1R de la pista 13 detuvieron la aeronave y llamaron a la torre de control para informar de que estaban listos para el despegue. Ambos tripulantes coincidieron en afirmar que entendieron que el controlador de TWR les contestó “LINE UP RUNWAY 13”, es decir, a entrar en pista y alinear la aeronave, lo que fue colacionado



por ellos repitiendo la instrucción "LINE UP RUNWAY 13".

Acto seguido comenzaron a desplazar la aeronave hacia la pista y entonces les llamó de nuevo el controlador indicándoles "HOLD SHORT, HOLD SHORT". Entonces detuvieron el avión. El controlador les preguntó si la pista estaba libre, a lo que contestaron –en español– que habían rebasado el punto de espera un metro. A continuación oyeron como el controlador le decía al tráfico que estaba en final que frustrara el aterrizaje ("GO-AROUND") debido a una incursión en pista ("RUNWAY INCURSION").

Tras ello, el controlador les llamó y les autorizó a entrar y alinear en la pista 13 ("LINE UP RUNWAY 13"). Una vez alineados recibieron autorización de despegue ("CLEARED FOR TAKEOFF") y, prácticamente a continuación, el controlador les solicitó que abortasen el despegue y abandonasen la pista lo antes posible porque había un tráfico declarando emergencia.

Abandonaron la pista por la primera salida disponible, lo notificaron y les autorizaron de nuevo a proceder al punto de espera de la pista 13.

Cuando aterrizó el tráfico que había declarado emergencia les autorizaron a despegar y procedieron a ello con normalidad, realizando su vuelo hasta el aeropuerto de Madrid sin más incidencias.

### ***1.18.3. Testimonio del controlador de aproximación al aeropuerto de Málaga***

El controlador comentó que el avión con indicativo TRA29B venía desviado desde el aeropuerto de Sevilla debido a que había habido un bloqueo de pista.

Al contactar con el avión la tripulación le preguntó si había alguna demora, contestando él que no.

Cuando estaba a 15 NM de distancia del aeropuerto transfirió la aeronave a la torre de control para que les guiasen durante el aterrizaje.

Poco tiempo después desde la torre de control le informaron que la aeronave había frustrado el aterrizaje. Pidió que instruyeran a la tripulación que mantuviera rumbo de pista y ascenso a 4.000 ft y que se lo pasasen en frecuencia (aproximación).

Al comunicarse con la tripulación les instruyó para que virasen por la izquierda a rumbo norte. El piloto le pidió confirmación del rumbo y a continuación declaró emergencia ("MAYDAY") por falta de combustible.

Se colacionó y le instruyó para que procediera a viento en cola izquierda de la pista 13 y que contactase con la frecuencia de torre.

#### **1.18.4. Testimonio del controlador de la torre de control del aeropuerto de Málaga**

El controlador informó de que la aeronave con indicativo AEA5036 contactó con la torre cuando estaba en el punto de espera de la pista 13 y fue instruido a mantener corto de pista porque el tráfico TRA29B estaba en final.

La aeronave AEA5036 colacionó diciendo "LINE UP AND WAIT RUNWAY 13" y empezó a moverse para entrar en pista.

Se le informó de que había colacionado incorrectamente y se le instruyó de nuevo para que mantuviera corto de pista 13. A continuación se le requirió confirmación de que la pista estaba libre y contestó diciendo que había sobrepasado la línea de espera por 1 m.

Al avión en final, que estaba a una distancia de 3 NM aproximadamente, se le informó de que una aeronave había sobrepasado el punto de espera y se le instruyó para que realizara "motor y al aire". La aeronave TRA29B colacionó y pidió que se considerara que estaba corto de combustible ("SHORT OF FUEL").

Desde la torre coordinaron con el servicio de aproximación, informándoles de que el tráfico TRA29B estaba corto de combustible y les contestaron dando indicaciones para que el tráfico ascendiese a 4.000 ft manteniendo el rumbo de pista.

En ese momento había un segundo tráfico en final con indicativo AEA1034 que se encontraba a 12 NM.

Se coordinó con el servicio de aproximación la salida del tráfico AEA5036 recibiendo indicaciones para que, una vez que despegase, mantuviera el rumbo de pista a una altitud de 2000 ft, que ya había sido librada por el tráfico TRA29B, pero en ese momento les informaron de que éste último tráfico había declarado emergencia ("MAYDAY"), por lo que se canceló la instrucción de despegue dada al avión AEA5036 y se le indicó que abandonará la pista inmediatamente por la salida E6.

Al tráfico AEA1034 que estaba en final se le informó de la situación y se le instruyó para que hiciera "motor y al aire" con rumbo de pista y ascendiera a 5500 ft, pidiéndole que acelerara el ascenso para que librara al tráfico TRA29B, que se encontraba al oeste de la pista la 13 a una altitud de 4000 ft.

Una vez que se tuvo al tráfico TRA29B en la frecuencia de torre de nuevo le dieron indicaciones para iniciar el descenso manteniendo contacto visual con el terreno a 2000 ft, para que, una vez que hubiera librado al tráfico AEA1034 que estaba en final, fuera autorizado a hacer una aproximación visual a las pista 13 y a aterrizar.

Durante el intervalo de tiempo que duró la emergencia se alertó al SSEI y al ejecutivo de servicio del aeropuerto. No obstante el avión aterrizó con normalidad.

### **1.19. *Técnicas de investigación útiles o eficaces***

No es de aplicación en éste caso.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1. *Análisis de la planificación y desarrollo del vuelo*

La aeronave partió del aeropuerto de Ámsterdam (EHAM) con un combustible superior en 231 kg a lo demandado en su Plan de Vuelo Operacional (OFP), lo que le permitía cubrir tanto el aeropuerto de Jerez (LEJR) como el de Málaga (LEMG) como alternativos de destino. La información operacional y meteorológica a disposición de la tripulación para el planeamiento del vuelo no hacía prever ninguna situación adversa que condicionase el desarrollo normal del vuelo.

Tras realizar la maniobra requerida de aproximación al aeropuerto de destino en Sevilla (LEZL), estando próximos a alcanzar el fijo de aproximación inicial de la maniobra ILS para la pista 09 (TENDU), la tripulación fue requerida a hacer órbitas a la espera de autorización para completar su aproximación.

En el aeropuerto de Sevilla (LEZL) se vieron obligados a cerrar las operaciones en la pista activa debido a una incidencia de una aeronave ligera que se había visto forzada a detenerse dentro de la franja de seguridad de la pista.

El controlador de Torre de Sevilla coordinó con los servicios de asistencia (SSEI y TOAM) para conocer la demora estimada y facilitársela así a los tráficos en espera de aterrizaje.

La aeronave fue instruida por el Control de Aproximación a entrar en espera a 2000 ft.

Poco más de 3 minutos después la tripulación recibió información de que la pista quedaría libre en 3 minutos, lo que la tripulación aceptó.

Sin embargo, 5:44 minutos después el controlador comunicó a la tripulación que se esperaban al menos 10 minutos adicionales de demora. Ante esta comunicación la tripulación solicitó proceder a Málaga (LEMG) de forma inmediata.

Después de ser interrogados por su opción de proceder a Málaga (LEMG) en lugar de Jerez (LEJR), que era su primer alternativo según lo expuesto en el OFP, recibieron vectores radar para proceder al aeropuerto solicitado a nivel de vuelo FL150.

Una vez establecidos en final de la maniobra ILS para la pista 13 fueron instruidos por el controlador de Torre de Málaga (LEMG) a realizar la maniobra de motor y al aire, lo que la tripulación ejecutó con un combustible remanente de 1410 kg.

El motivo de no ser autorizados a aterrizar se debió a la incursión en pista de una aeronave ATR 72 operada por Swiftair. Un mal entendimiento de una comunicación en inglés por parte de la tripulación concluyó con que ésta aeronave rebasase la línea de espera de la pista, a pesar de haber sido instruida a mantener corto de la misma.

En contacto con aproximación la tripulación declaró emergencia de combustible, FUEL MAYDAY, con objeto de no demorar más su aterrizaje que se estimaba se realizaría con un remanente inferior a su reserva final, que era de 1133 kg.

Tras ser autorizada a realizar un circuito visual la aeronave aterrizó sin más contratiempos en la pista 13 de Málaga (LEMG) con un remanente de 1034 kg.

### **2.2. *Análisis de la gestión de la emergencia en el aeropuerto de Sevilla***

La primera información acerca de la incidencia de la aeronave AEP761 tuvo lugar a las 10:53:47, momento en el que el controlador de la torre de control del aeropuerto de Sevilla llamó al CECO para informar del hecho. En esta misma comunicación el controlador solicitó que enviasen a los bomberos para ayudar a la tripulación de la aeronave.

Alrededor de 1 minuto después, la tripulación de la aeronave habló con el controlador y le informaron de que se habían detenido y que no podían mover la aeronave. A pregunta del controlador precisaron que se habían quedado fuera de la pista, pero antes de alcanzar la señal de punto de espera en rodaje.

Como puede apreciarse en la figura 3, la calle E3 en la que quedó la aeronave y el edificio del servicio de extinción de incendios del aeropuerto se encuentran prácticamente enfrente de la TWR y a no mucha distancia de esta (a 500 m y 870 m, respectivamente). El controlador por lo tanto debía tener una buena panorámica de toda la zona.

Posiblemente fue esa buena visión la que le permitió apreciar que solamente era necesario desplazar la aeronave unos pocos metros para que la pista quedara libre, en cuyo caso, podría ser puesta de nuevo en operación.

Su ubicación también le ofrecía una buena perspectiva del edificio del SSEI, permitiéndole ver la salida de los vehículos.

Probablemente, al ver que transcurrido un minuto y medio de haber solicitado la asistencia de los bomberos no se producía la salida de ningún vehículo del SSEI, decidió llamar a los bomberos, aunque no obtuvo ninguna respuesta.

Repitió la llamada 18 s después. Esta vez sí hubo respuesta. El controlador informó a los bomberos de que había una aeronave haciendo esperas en final, y que la mantendrían allí hasta que retirasen la aeronave.

La respuesta fue que iban para allí.

A continuación el controlador llamó al TOAM para pedirle que hiciera una revisión de pista.

Esta revisión es necesario hacerla previamente a la reapertura de la pista, con objeto de detectar y, en su caso retirar, cualquier elemento que haya podido desprenderse de la aeronave (FOD) durante el suceso.

El TOAM-2 llamó al controlador a las 11:00:42 desde el lugar donde estaba la aeronave a la que acababa de llegar. La información consistió en la confirmación de que la aeronave tenía una rueda pinchada.

A las 11:04:06, cuando habían transcurrido algo más de 10 minutos desde que el controlador solicitó la asistencia de los bomberos, este llamó al CECOA preguntando qué ocurría, ya que los bomberos no habían ni siquiera salido del edificio. Desde el CECOA respondieron que no lo sabían. Qué suponían que estarían recogiendo equipo.

La salida de los bomberos se produjo unos segundos después de esta conversación.

Durante estos 10 minutos el controlador estuvo coordinando con el controlador de aproximación, promoviendo la realización de tareas que pudieran realizarse simultáneamente (inspección de pista) y preocupándose de actualizar la información sobre las tareas de retirada.

La coordinación de la información entre la autoridad aeroportuaria y la TWR parece que no fue todo lo efectiva que hubiera sido deseable. De hecho, durante esos 10 minutos el controlador no recibió llamada alguna dándole información sobre las tareas de retirada de la aeronave. Incluso las que hizo él tratando de obtenerla fueron infructuosas.

De la respuesta del CECOA, "estarán recogiendo equipo", a la pregunta del controlador sobre el motivo por el que no habían salido aún los bomberos, así como de la confirmación posterior de que estos estaban colocando el patinete (ver 1.17.2.2), parece desprenderse que la demora en la salida de los medios del SSEI se debió a que estaban recogiendo equipo para la retirada de la aeronave. Esta acción pudo obedecer a dos motivos: o bien tenían cierta información sobre el

estado del neumático de la aeronave que hacía entrever la necesidad de utilizar dicho equipo, o bien es práctica habitual.

Como quiera que de la información de que se dispone, se desprende que el primer operario del aeropuerto que llegó hasta la aeronave fue el TOAM-2, y que lo hizo 6 minutos después de que el controlador solicitara la asistencia de bomberos, no parece que la decisión de estos de cargar el equipo adicional se basara en datos concretos de este suceso.

En consecuencia, parece que esta pudiera ser una práctica habitual, aunque de ser así debería de figurar en el procedimiento de retirada de aeronaves inutilizadas.

En cualquier caso, el SSEI sí debía ser consciente de que precisarían de tiempo extra para recoger el equipo. Esta información no parece que fluyera entre los implicados, ya sea la TWR o el CECO.A.

La información que el controlador de TWR tenía con respecto a la retirada de la aeronave se limitaba a conocer que estaba a pocos metros de quedar fuera de la zona de seguridad de la pista. Con respecto a los medios para hacerlo, no tenía ningún dato, y fue únicamente su criterio, basado en que el daño se limitaba al pinchazo del neumático, el que le llevó a pensar que podría moverse simplemente empujándola.

Esta fue la causa de que la estimación de tiempos de demora que el controlador de TWR facilitó al controlador de aproximación, y este a la tripulación de la aeronave, fuera poco realista.

Cualquier proceso de toma de decisiones se basa en una valoración de la situación. Lógicamente cuanto mejor sea el conocimiento que se tiene sobre la misma, mejor capacidad se tendrá para efectuar una toma de decisiones correcta.

En este sentido, la tripulación de la aeronave decidió mantenerse en espera a la vista del tiempo de demora previsto que les facilitaron, hasta que cuando llevaban haciendo órbitas algo más de 9 minutos, les dijeron que la demora prevista sería de al menos 10 minutos más.

Durante esta espera la aeronave consumió aproximadamente 386 kg de combustible. Cuando aterrizó les quedaban 1035 kg en sus tanques, que era poco menos de 100 kg por debajo de la cantidad de "final reserve". De acuerdo al consumo producido durante la espera, 100 kg de combustible equivalen a unos 2,5 minutos de vuelo.

Para una tripulación en una situación como la de este incidente, es fundamental tener un buen conocimiento del tiempo esperado de demora, ya que aunque las aeronaves llevan suficiente combustible abordo para afrontar estos escenarios, el combustible consumido durante la espera reduce los márgenes de seguridad.

En este caso, aunque la aeronave llegó con combustible suficiente al aeropuerto alternativo, un nuevo incidente en este produjo otra demora, que consumió el remanente de combustible para aterrizar con la reserva final.

De haber fluido la información entre el SSEI, CECOA y TWR sobre los medios necesarios para retirar la aeronave y el tiempo requerido para ello, la tripulación hubiera tenido una mejor consciencia situacional que le habría posibilitado realizar una mejor toma de decisiones.

Por este motivo con el presente informe se emiten dos recomendaciones de seguridad dirigidas al aeropuerto de Sevilla. La primera consiste en que proceda a efectuar una revisión del procedimiento de retirada de aeronaves inutilizadas, con objeto de que se garantice un adecuado flujo de información entre las dependencias afectadas.

La segunda afecta también a este procedimiento, y está dirigida a que se analice la conveniencia y viabilidad de establecer un mecanismo que permita disponer en los primeros momentos tras un incidente de este tipo, de una estimación del tiempo mínimo de duración de la afección operacional.

### **2.3. *Análisis de la aproximación al aeropuerto de Málaga***

El reglamento de circulación aérea define el concepto “incursión en la pista” como “todo suceso en un aeródromo que suponga la presencia incorrecta de una aeronave, vehículo o persona en la zona protegida de una superficie designada para el aterrizaje o despegue de una aeronave”.

La zona protegida se extiende lateralmente desde el eje de una pista de vuelo, hasta una distancia que depende de su clave de clasificación y del tipo de operaciones que se lleven a cabo en ella (visual, instrumental de no precisión, instrumental de precisión, etc.).

Las señales de punto de espera de la pista están colocadas precisamente a esa distancia del eje de la pista, de forma que fijan visualmente el límite de la zona protegida.

En este sentido, el punto 4.5.6.4.1.6.1 del RCA especifica que, con excepción de



lo dispuesto en 4.5.6.4.1.6.2 o a menos que otra cosa prescriba el proveedor de servicios de tránsito aéreo, las aeronaves no se mantendrán esperando a una distancia de la pista en uso inferior a la de un punto de espera de la pista.

Por lo tanto, la presencia de cualquier aeronave, vehículo o persona más allá de la señal de punto de espera constituye una incursión en la pista.

El RCA asimismo provee instrucciones acerca de las acciones a tomar por el controlador en caso de una incursión en la pista. Concretamente el punto 4.5.5.4.1 especifica que en caso de que el controlador del aeródromo, después de dar una autorización de despegue o una autorización de aterrizaje, advierta una incursión en la pista o la inminencia de que se produzca, o la existencia de cualquier obstáculo en la pista o en su proximidad que pusiera probablemente en peligro la seguridad de un despegue o de un aterrizaje de aeronave, adoptará las siguientes medidas apropiadas:

- A. cancelar la autorización de despegue en el caso de una aeronave que sale;
- B. dar instrucciones a una aeronave que aterriza para que inicie un procedimiento de motor y al aire o de aproximación frustrada;
- C. en todo caso informar a la aeronave acerca de la incursión en la pista o del obstáculo y de su posición en relación con la pista.

Según reconoció la propia tripulación de la aeronave con indicativo AEA5036, tras recibir una instrucción del controlador, comenzaron a rodar hacia la pista, llegando a rebasar la señal de punto de espera, antes de que el controlador pudiera advertirlos de la incorrecta colación de la instrucción.

De acuerdo con la definición reflejada en el primer párrafo de este apartado, al haber rebasado la aeronave la señal de punto de espera, aunque fuera por un solo metro, la situación era de incursión en la pista.

En ese caso, según determina el RCA, el controlador debería actuar según lo indicado en la letra a) del punto 4.5.5.4.1: "dar instrucciones a una aeronave que aterriza para que inicie un procedimiento de motor y al aire o de aproximación frustrada", que fue lo que hizo el controlador de la TWR de Málaga.

Por lo tanto, se considera que su actuación fue plenamente acorde con los preceptos del RCA.

En cuanto a la severidad de la incursión, el manual sobre la prevención de incursiones

en la pista de la OACI (Doc. 9870) establece una clasificación de las incursiones en cinco categorías, A, B, C, D y E, que van de mayor a menor gravedad.

Se califica como D: "un incidente que cumple con la definición de incursión en la pista, como, por ejemplo, la presencia indebida de un solo vehículo, persona o aeronave en el área protegida de una superficie designada para el aterrizaje y despegue de las aeronaves, pero sin consecuencias inmediatas para la seguridad operacional".

La incursión acaecida en el aeropuerto de Málaga durante la aproximación de la aeronave con indicativo TRA29B se ajusta plenamente a la definición anterior, por lo que se considera que su nivel de gravedad fue el D.

### 3. CONCLUSIONES

#### 3.1. Constataciones

- El avión BOEING B-737-800 con indicativo TRA29B partió a las 8:26:52 h del aeropuerto de Amsterdam-Schiphol con destino al aeropuerto de Sevilla (LEZL), llevando a bordo 177 ocupantes.
- Tanto la tripulación de esta aeronave, como los de la aeronave con indicativo de vuelo AEA5036, tenían las licencias y certificados médicos en vigor
- Los controladores con los que mantuvieron contacto durante el incidente, tenían las licencias y certificados médicos en vigor.
- La aeronave tenía toda la documentación en orden y era aeronavegable.
- A las 10:56:14 h, durante la aproximación al aeropuerto de Sevilla, la tripulación fue informada por el controlador de APP de que la pista no estaba disponible debido a que había una aeronave parada en ella y tuvieron que iniciar una espera.
- El controlador de la TWR de Sevilla solicitó la intervención de los bomberos para retirar la aeronave inmediatamente después de producirse su detención.
- Durante los siguientes 10 minutos el controlador no recibió prácticamente información alguna sobre el desarrollo de las labores de retirada, ni respecto al tiempo esperable de duración de las mismas.
- El controlador de TWR facilitó al de APP estimaciones de tiempo de demora basadas únicamente en su percepción visual de la aeronave y del lugar donde había quedado detenida, que este transmitió a la tripulación de la aeronave TRA29B.
- A las 11:05:05 h el controlador llamó a la tripulación para informarles de que la retirada de la aeronave de la pista se demoraría al menos 10 minutos más.
- La tripulación de la aeronave TRA29B respondió que no tenían combustible suficiente y que querían dirigirse al aeropuerto de Málaga.
- A las 11:07:02 h les autorizaron a ascender a FL150, les dieron rumbo 100° y les informaron de que la pista en servicio en el aeropuerto de Málaga era la 13.

- A las 11:30:45 h, la aeronave ATR 72-212 A con indicativo AEA5036 llegó al punto de espera de la pista 13 del aeropuerto de Málaga y contactó con la torre, que le instruyó para que mantuviera corto de pista.
- La tripulación de la aeronave AEA5036 entendió mal la instrucción del controlador de mantener cerca de pista, y creyó que había dicho "LINE UP AND WAIT RUNWAY 13...", por lo que colacionó con esta última instrucción.
- El controlador de TWR de Málaga corrigió la colación, repitió la instrucción y solicitó confirmación de pista libre.
- La tripulación del AEA5036 comunicó que se habían metido un metro solamente sobre la indicación de corto de pista.
- A las 11:31:42 h el controlador de TWR de Málaga pidió al avión TRA29B que hiciera "motor y al aire" porque había un tráfico que había sobrepasado la línea de punto de espera.
- La tripulación del TRA29B colacionó la instrucción e informó de que estimaban que estaban cortos de combustible.
- A las 11:33:17 h, estando en contacto con aproximación a 2.400 ft en rumbo de pista, la tripulación del TRA29B declaró emergencia ("MAYDAY MAYDAY MAYDAY") por bajo nivel de combustible.
- La aeronave aterrizó a las 11:39:45 h en la pista 13 del aeropuerto de Málaga con una cantidad de combustible en sus tanques inferior a la reserva final.

### **3.2. Causas/factores contribuyentes**

El incidente analizado en este informe estuvo causado por las sucesivas demoras introducidas en el vuelo por motivos ajenos a este.

Se considera que fueron factores contribuyentes en este suceso los siguientes:

- La ineficaz gestión del incidente que ocasionó el cierre de la pista del aeropuerto de destino, en lo que se refiere al intercambio de información entre las dependencias implicadas y a la carencia de una estimación realista de la duración de la afección.

- El error en la interpretación de la instrucción del controlador que cometió la tripulación de la aeronave con indicativo AEA5036, que motivó la incursión en la pista de esta aeronave.

#### **4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

**REC. 72/17.** Se recomienda a AENA/aeropuerto de Sevilla que efectúe una revisión del procedimiento de retirada de aeronaves inutilizadas, con objeto de que se garantice un adecuado flujo de información entre todas las dependencias afectadas.

**REC. 73/17** Se recomienda a AENA/aeropuerto de Sevilla que analice la conveniencia y viabilidad de establecer un mecanismo que permita disponer en los primeros momentos tras un incidente de este tipo (aeronave detenida en el área de movimiento), de una estimación del tiempo mínimo de duración de la afección operacional.