

# CIAIAC

COMISIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
DE **A**CCIDENTES  
E **I**NCIDENTES DE  
**A**VIACIÓN **C**IVIL

## Informe técnico IN-010/2010

Incidente ocurrido a la  
aeronave Boeing 737-800,  
matrícula EI-DYX, operado  
por la compañía Ryanair  
durante la aproximación al  
aeropuerto de Valencia (LEVC),  
el 14 de mayo de 2010



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO



# Informe técnico

## IN-010/2010

---

**Incidente ocurrido a la aeronave Boeing 737-800,  
matrícula EI-DYX, operado por la compañía  
Ryanair durante la aproximación al aeropuerto  
de Valencia (LEVC), el 14 de mayo de 2010**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES E INCIDENTES  
DE AVIACIÓN CIVIL

Edita: Centro de Publicaciones  
Secretaría General Técnica  
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-13-072-8

Diseño y maquetación: Phoenix comunicación gráfica, S. L.

---

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> .....	vii
<b>Sinopsis</b> .....	ix
<b>1. Información factual</b> .....	1
1.1. Antecedentes del vuelo .....	1
1.2. Información sobre la tripulación .....	1
1.2.1. Información personal .....	1
1.2.2. Declaración de la tripulación .....	1
1.3. Información de aeronave .....	2
1.3.1. Información general .....	2
1.3.2. Información sobre la hoja de carga .....	3
1.3.3. Información sobre el combustible contenido en el PVO .....	3
1.3.4. Descripción del vuelo .....	5
1.4. Información sobre criterios de aproximación estabilizada .....	9
1.5. Información meteorológica .....	10
1.5.1. Información manejada por la tripulación .....	10
1.5.2. Información meteorológica correspondiente al periodo del incidente .....	10
1.6. Información de aeródromo .....	11
1.7. Información de Servicios de Tránsito Aéreo .....	12
1.7.1. Información NOTAM .....	12
1.7.2. Información ATIS .....	12
1.7.3. Comunicaciones ATC .....	13
1.7.4. Información sobre el Diario de Novedades de ATC .....	13
1.7.5. Información adicional sobre experiencia en emergencias en ATC .....	14
1.8. Información sobre declaración de emergencia .....	15
1.9. Información sobre varios casos ocurridos en julio de 2012 .....	15
<b>2. Análisis</b> .....	19
2.1. Análisis del cálculo de combustible .....	19
2.2. Análisis de la primera frustrada .....	20
2.3. Análisis de la segunda frustrada .....	21
2.4. Análisis de la información meteorológica proporcionada a la tripulación .....	22
2.5. Análisis de la elección del alternativo .....	23
2.6. Análisis de la gestión de la emergencia .....	24
2.7. Análisis de los incidentes ocurridos en julio de 2012 .....	28
<b>3. Conclusión</b> .....	29
3.1. Conclusiones .....	29
3.2. Causas .....	31
<b>4. Recomendaciones sobre seguridad</b> .....	33

<b>Anexos</b> .....	35
Anexo A. Información sobre el combustible .....	37
Anexo B. Cartas de aproximación leal utilizadas .....	43
Anexo C. Criterios de aproximación estabilizada .....	47
Anexo D. Comunicación ATC .....	51
Anexo F. Información sobre la comunicación de urgencia y peligro (PANPAN y MAYDAY) ..	59
Anexo G. Situación de aeronaves en los incidentes ocurridos en julio de 2012 .....	63
Anexo H. Enmienda 36 al Anexo 6, Parte I. Transporte aéreo comercial internacional – Aviones .....	67



## Abreviaturas

00°	Grado(s)
00 °C	Grados centígrados
A/T	Gases automáticos («Autothrottle»)
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
AFE	Sobre la elevación del campo del aeródromo («Above Field Elevation»)
ALC	Aeropuerto de Alicante – Código IATA
ALT	Altitud («Altitude»)
APP	Aproximación («Approach»)
ATM	Gestión de Tráfico Aéreo («Air Traffic Management»)
ATC	Controlador de Tráfico Aéreo («Air Traffic Controller»)
ATIS	Servicio Automático de Información Terminal («Automatic Terminal Information Service»)
ATPL	Licencia de Transporte de Línea Aérea («Airline Transport Pilot License»)
CAS	Velocidad calculada de la aeronave («Computed Airspeed»)
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
CPL	Licencia de piloto comercial («Commercial Pilot License»)
CVR	Registrador de Voz de Cabina de Vuelo («Cockpit Voice Recorder»)
DALTA	Descenso-Aproximación-Aterrizaje-Taxi-Plataforma («Descent-Approach-Landing-Taxi-Apron»)
DFDR	Registrador Digital de Datos de Vuelo («Digital Flight Data Recorder»)
DME	Equipo de Medición de Distancia («Distance Measuring Equipment»)
EDDF	Indicativo aeropuerto de Frankfurt
EGSS	Indicativo de lugar del Aeropuerto de Stansted
EGPWS	Sistema de Aviso de Proximidad al Terreno («Enhanced Ground Proximity Warning System»)
ESKN	Indicativo aeropuerto de Estocolmo
ETOW	Peso Estimado al Despegue («Estimated Take-Off Weight»)
FCTM	Manual de Formación de la Tripulación de Vuelo («Flight Crew Training Manual»)
FL	Nivel de vuelo en cientos de pies
FMC	Computadora de Gestión de Vuelo («Flight Management Computer»)
FPPM	«Flight Planning Performance Manual»
ft	Pie(s)
GPS	Sistema de Posicionamiento Global («Global Positioning System»)
GPWS	Sistema de aviso de proximidad al terreno («Ground Proximity Warning System»)
h	Hora(s)
IAF	Fijo de aproximación inicial («Initial Approach Fix»)
ILS	Sistema de Aterrizaje por Instrumentos («Instrumental Landing System»)
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
LEAL	Indicativo de lugar del aeropuerto de Alicante
LELC	Indicativo de lugar del aeropuerto de Murcia-San Javier
LEMD	Indicativo de lugar del aeropuerto de Madrid
LEPA	Indicativo de lugar del aeropuerto de Palma de Mallorca
LEVC	Indicativo de lugar del aeropuerto de Valencia
LEVD	Indicativo de lugar del aeropuerto de Valladolid
LEVT	Indicativo de lugar del aeropuerto de Vitoria
LEZG	Indicativo de lugar del aeropuerto de Zaragoza
LOC	Localizador del ILS
LW	Peso al aterrizaje («Landing Weight»)
m	Metro(s)
MAGAL	Punto de notificación a petición dentro de una ruta RNAV básica
MAYDAY	Llamada de emergencia o auxilio en radiofrecuencia
METAR	Informe Meteorológico de Aeródromo («Meteorology Aerodrome Weather Reports»)
ND	Pantalla de Navegación («Navigation Display»)
NM	Milla(s) náutica(s)
NOSING	Sin cambios significativos

### Abreviaturas

NOTAM	Información para aviadores («Notice To Airmen»)
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PVO	Plan de Vuelo Operacional
QNH	Ajuste de la escala de presión para hacer que el altímetro marque la altura del aeropuerto sobre el nivel del mar en el aterrizaje y en el despegue («Atmospheric Pressure (Q) at Nautical Height»)
RA	Radio Altimetro
RNAV	Navegación de área («Area Navigation»)
RWY	Pista de aterrizaje («Runway»)
sg	Segundo(s)
SPECI	Informe de observación especial para difusión fuera del aeródromo
TACC	Centro de Control de Área Terminal («Terminal Area Control Center»)
TAF	Pronóstico de Aeródromo («Terminal Aerodrome Forecast»)
TCP	Tripulante de Cabina de Pasajeros
TL	Nivel de transición
TOW	Peso al despegue («Take Off Weight»)
TREND	Pronóstico de aterrizaje de tipo tendencia incluido en un METAR o SPECI
TWR	Torre de control de aeródromo
UTC	Tiempo Universal Coordinado («Universal Time Coordinated»)
Vapp	Velocidad de aproximación
VILNA	Punto de aproximación inicial
VLC	Aeropuerto de Valencia – Código IATA
VMC	Condiciones meteorológicas visuales
VOR	Radiofaro Omnidireccional de Muy Alta Frecuencia («VHF Omnidirectional Radio Range»)
Vref	Velocidad de referencia en el aterrizaje
ZFW	Peso de la aeronave con combustible cero («Zero Fuel Weight»)

## Sinopsis

Propietario y operador:	Ryanair
Aeronave:	Boeing 737-800, matrícula EI-DXY
Fecha y hora del accidente:	Viernes, 14 de mayo de 2010, a las 18:30 <sup>1</sup>
Lugar del accidente:	Aproximación al aeropuerto de Valencia (LEVC)
Personas a bordo:	2 tripulación técnica, 4 tripulación de cabina, 170 pasajeros
Tipo de vuelo:	Transporte aéreo comercial – Regular – Internacional – De pasajeros
<b>Fecha de aprobación:</b>	<b>30 de marzo de 2013</b>

### Resumen del accidente

El día 14 de mayo de 2010 la aeronave B-737-800, con indicativo de llamada RYR9ZC, operada por Ryanair, realizaba un vuelo entre el aeropuerto de Stansted (EGSS)<sup>2</sup> y aeropuerto de Alicante (LEAL)<sup>3</sup>. Autorizada a aterrizar por la pista 10 del aeropuerto de Alicante realizó motor y al aire debido a condiciones meteorológicas adversas (cizalladura). La tripulación intentó una nueva aproximación, esta vez por la pista 28 pero finalmente, ante condiciones de viento similares, decidió desviarse al aeropuerto de Valencia (LEVC)<sup>4</sup> y aterrizar allí. La tripulación declaró urgencia (PAN-PAN) debido a que se encontraba en situación de mínimos de combustible y, cuando estaba en aproximación de la pista 12 declaró finalmente emergencia (MAYDAY), aterrizando sin novedad en el aeropuerto de Valencia a las 18:50 h UTC. Una vez allí, tras comprobarse la cantidad de combustible remanente, por debajo de la reserva final obligatoria, la aeronave fue repostada y el vuelo continuó hacia Alicante, aterrizando finalmente a las 21:40 h UTC. La CIAIAC comenzó una investigación con referencia de expediente IN-010/2010.

El día 26 de julio de 2012 se produjeron en el aeropuerto de Madrid (LEMD) tormentas de granizo que obligaron a desviar doce vuelos hacia el aeropuerto de Valencia (LEVC). Cuatro de estos doce vuelos se declararon en emergencia debido a problemas de

---

<sup>1</sup> La referencia horaria utilizada en este informe es la hora UTC salvo que se especifique expresamente lo contrario. Para obtener la hora local es necesario sumar 2 horas a la hora UTC.

<sup>2</sup> Aeropuerto de Stansted.

<sup>3</sup> Aeropuerto de Alicante.

<sup>4</sup> Aeropuerto de Valencia.

combustible, cuando se encontraban en aproximación al aeropuerto de Valencia. Dada la similitud con el caso ocurrido en el año 2010 y la avanzada fase en la cual se encontraba su investigación, la CIAIAC decidió no realizar informe individual de estos casos aunque sí proceder a incorporarlos al informe del incidente de referencia IN-010/2010 de similares características. La similitud de los casos del 2012 con este informe del 2010 conllevaba que no se iban a emitir nuevas recomendaciones al respecto diferentes de las ya establecidas en ese informe, aunque sí iban a reforzar los argumentos con los que éstas emitieron.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave Boeing 737-800, de matrícula EI-DYX e indicativo de llamada RYR9ZC, realizaba un vuelo de Stansted (EGSS) a Alicante (LEAL) con un total de 176 personas a bordo: 170 pasajeros, 2 tripulantes técnicos de vuelo (en adelante la tripulación) y 4 tripulantes de cabina de pasajeros (TCP). A las 17:51 h, llegando al aeropuerto de destino, la tripulación decidió frustrar justo antes de la toma por la pista 10 debido, según su declaración, a cizalladura en la pista. El viento estaba muy cambiante en las dos cabeceras de la pista (10/28) y la tripulación decidió intentar otra aproximación, esta vez, tras haber consultado las últimas informaciones de viento, por la pista 28. Después de trece minutos aproximadamente, la tripulación fue autorizada a la segunda aproximación por la pista 28 y, ya en final y a la vista de la última información de viento proporcionada por ATC, decidió volver a frustrar la maniobra y desviarse al aeropuerto alternativo, el aeropuerto de Valencia (LEVC). Cuando estaba realizando el trayecto hacia éste, la tripulación comunicó urgencia (PAN-PAN) debido a combustible, en frecuencia de aproximación. Ocho minutos más tarde, cuando se encontraban en aproximación final, la tripulación declaró emergencia (MAYDAY). El aterrizaje se realizó sin novedad, con una cantidad de combustible de 956 kg, 183 kg inferior a la reserva final calculada.

### 1.2. Información sobre la tripulación

#### 1.2.1. Información personal

El comandante de nacionalidad británica, y 27 años de edad, tenía licencia de transporte de línea aérea (ATPL) con habilitación de tipo B737 300-900 válida y en vigor. Asimismo, contaba con el certificado médico de clase 1 válido y en vigor. Su experiencia era de 6.835 h totales de vuelo y 5.426 h en el tipo.

El copiloto de nacionalidad británica y 22 años de edad tenía licencia de piloto comercial (CPL) con habilitación de tipo B737 300-900, válida y en vigor. Asimismo, contaba con el certificado médico de clase de clase 1 válido y en vigor. Su experiencia era de 2.057 h totales de vuelo y 1.902 h en el tipo.

Ambos tenían certificado de competencia lingüística en inglés de nivel 6 y habían realizado los cursos de formación establecidos por el operador de acuerdo a UE OPS.

#### 1.2.2. Declaración de la tripulación

De acuerdo con el informe presentado por la tripulación, en curso al aeropuerto de Alicante (LEAL) fueron avisados de que la pista en uso era la 10 y el viento era de 130°/11 kt. La tripulación observó en la pantalla de Navegación («Navigation Display» – ND) que podría haber viento en cola en aproximación pero viento en cara para el aterrizaje. Debido a que ATC avisó de cizalladura («windshear»), la tripulación decidió realizar el aterrizaje con flaps

30°. La aproximación se realizó de forma normal pero en los últimos 50 ft el sistema de aviso de proximidad al terreno (EGPWS – «Enhanced Ground Proximity Warning System») omitió los avisos de radio altitud y una racha de viento en cola proporcionó una excesiva velocidad. Se hizo «motor y al aire» (frustrada) en condiciones de turbulencia. ATC ofreció a la tripulación inicialmente otro intento de aproximación a la pista en servicio 10, pero la tripulación solicitó el viento para la 28 y éste era de dirección variable y de intensidad 2 kt. La tripulación comprobó la indicación de cantidad de combustible en el FMC<sup>5</sup> para el aeropuerto de Valencia (LEVC), consideró que era suficiente y decidió hacer una aproximación por la pista 28 con viento variable. Se completó el briefing<sup>6</sup> necesario y comenzó la aproximación. Al cambiar a la frecuencia de torre se les avisó de que el viento era entonces de 90°/15 kt, por lo que la tripulación pidió confirmación de viento por segunda vez, ya que anteriormente se les había informado de viento en calma. El viento estaba fuera de límites para el aeropuerto de Alicante por lo que la tripulación decidió interrumpir la aproximación y dirigirse al primer alternativo (aeropuerto de Valencia). Durante este trayecto el viento reportado a un avión entrando en el aeropuerto de Alicante por la pista 10 fue de 310°/20 kt y en la pista 28 de 100°/15 a 18 kt, haciendo que ambas pistas estuvieran fuera de límites. El FMC estaba indicando a Valencia inicialmente 1.3 (1.300 kg de combustible) y después 1.2 (1.200 kg de combustible)<sup>7</sup>. El viento en cara en el desvío era aproximadamente 3 veces el viento establecido en el Plan de Vuelo Operacional (PVO) por lo que la cantidad de combustible continuó descendiendo. Cuando la tripulación fue consciente de que podían aterrizar por debajo de la cantidad de combustible de reserva final declaró urgencia (PAN-PAN). La tripulación realizó una aproximación a la pista 12 y virando a final de la pista la cantidad de combustible cayó por debajo de la cantidad de combustible de reserva final por lo que la tripulación declaró emergencia (MAYDAY), de acuerdo con lo establecido en el Manual de Operaciones parte A del operador. La aproximación y el aterrizaje fueron normales.

El comandante afirmó que habían pasado por el aeropuerto de Valencia durante la ruta y habían tomado nota de las condiciones meteorológicas y que eran apropiadas.

También hizo referencia a que el aeropuerto de Murcia-San Javier era un aeropuerto militar y que no estaba seguro de que fuera a estar abierto. El estar más familiarizado con el aeropuerto de Valencia y contar con información meteorológica le hizo tomar la decisión de desviarse allí.

### 1.3. Información de aeronave

#### 1.3.1. Información general

La aeronave de matrícula EI-DYX, es un modelo Boeing 737-8AS con número de serie 37517, peso máximo autorizado de 66.990 kg y está equipado con dos motores de tipo

---

<sup>5</sup> «Flight Management Computer»: Computadora de Gestión de Vuelo.

<sup>6</sup> Requerido por los procedimientos de su Compañía y necesario para preparar la segunda aproximación: «Descent and Approach Setup and Briefing» – DALTA» (Descent – Approach – Landing – Taxi – Apron).

<sup>7</sup> El combustible establecido como reserva final en el Plan de Vuelo Operacional en LEVC era de 1.139 kg.



Figura 1. Fotografía de la aeronave<sup>8</sup>

CFM 56-7B26. La aeronave tenía certificado de matrícula y de aeronavegabilidad válidos y en vigor. Asimismo, contaba con el correspondiente certificado de limitación de ruido.

### 1.3.2. Información sobre la hoja de carga

La hoja de carga reflejaba como datos relevantes para el caso los siguientes:

- Carga de pago: 14.609 kg.
- Peso combustible cero (ZFW<sup>9</sup>): 57.155 kg.
- Combustible al despegue: 8.049 kg.
- Peso al despegue (TOW<sup>10</sup>): 65.205 kg.
- Peso al aterrizaje (LW<sup>11</sup>): 59.605 kg.

En la misma hoja de carga figuraba escrito a mano por la tripulación que la velocidad de referencia, VREF, calculada para la primera aproximación al aeropuerto de Alicante era de 141 kt, corregida posteriormente a 139 kt para la aproximación realizada al aeropuerto de Valencia.

### 1.3.3. Información sobre el combustible contenido en el PVO

El cálculo de combustible realizado para el vuelo, tal como figura en el Plan de Vuelo Operacional (PVO) que utilizó la tripulación, aparece reproducido en la siguiente figura:

<sup>8</sup> Imagen obtenida de [www.airliners.net](http://www.airliners.net)

<sup>9</sup> ZFW: *Zero Fuel Weight*.

<sup>10</sup> TOW: *Take Off Weight*.

<sup>11</sup> LW: *Landing Weight*.

*** PZFW 59199 ***									
FLIGHT PLAN	FUEL								
TAXI/APU 0:12	150KG	MTOW	74990	ETOW	67172				
TRIP 2:11	5442KG	MZFW	61688	EZFW	59199	S.S.			
CONTINGENCY 0:07	272KG	MLWT	65317	ELWT	61730				
RESV/HOLD 0:30	1139KG	S.H.	TTK	GOIST	MTC				
LEVC 0:30	1120KG	7.9	063	103	M22				
	5464								
	2259								
FPL FUEL 3:30	8123KG								
TANK 0:00	0KG								
EXTRA 0:00	0KG								
BLOCK FUEL 3:30	8123KG								
FINAL FUEL ....	8200								
ALT	FUEL	TIME	MSA	TTK	DIST	COMP			
LELC	1100KG	0:30	7.5	202	73	P4			
LEAM	1398KG	0:33	10.9	226	159	M11			
LEAS	1892KG	0:46	7.9	024	240	M6			
TIME	FUEL	COMP	PROFILE						
2:11	5460	15	350						
2:09	5542	17	330						
2:09	5711	18	300	CPT	310				

Figura 2. Extracto de cálculo de combustible del Plan de Vuelo Operacional

En este extracto del PVO se puede ver el combustible calculado para cada una de las fases de vuelo, incluidos los aspectos contemplados según Manual de Operaciones parte A de Compañía y basados en la normativa UE-OPS 1.255 (véase Anexo A). La cantidad de combustible, «Block Fuel», calculada era 8.123 kg, la cual se redondeó finalmente hasta los 8.200 kg, según figura anotado a mano. Se observa que el Comandante decidió no añadir ninguna cantidad extra de combustible<sup>12</sup>.

El primer aeródromo alternativo era el aeropuerto de Valencia (LEVC) para el que venía reflejada una cantidad necesaria de combustible de vuelo de 1.120 kg, una distancia de 103 NM y una previsión de 22 kt de viento en cara. No hay referencia explícita a los parámetros considerados para ese cálculo de gasto de combustible, ni tampoco para los demás alternativos. El segundo aeródromo alternativo era el aeropuerto de Murcia-San Javier (LELC) para el cual el combustible necesario calculado de vuelo era de 1.100 kg, una distancia de 73 NM y con una previsión de 4 kt de viento en cola.

Según política de compañía la cantidad de combustible reflejada para el segundo aeródromo alternativo (San Javier) era el mínimo establecido de 1.100 kg.

El combustible de contingencia<sup>13</sup> era de 272 kg equivalente a 7 minutos de vuelo, correspondiente al mínimo reglamentario del 5% del combustible de vuelo a Alicante (LEAL).

<sup>12</sup> El comandante puede cargar 300 kg de combustible más del establecido en el plan de vuelo sin explicación. Cuando en combustible de salida excede en más de 300 kg el del plan de vuelo el motivo debe registrarse en el informe de vuelo. Los comandantes tienen la responsabilidad de adherirse a las cargas de combustible sujetas a requisitos operacionales.

<sup>13</sup> OPS 1.192 Terminología: Combustible de Contingencia: Combustible requerido para hacer frente a los factores imprevistos que puedan influir en el consumo de combustible hasta el aeródromo de destino como las desviaciones de un avión determinado respecto a los datos de consumo de combustible previstos, los cambios imprevistos en las condiciones meteorológicas y las desviaciones respecto a las rutas y/o niveles y altitudes de vuelo planificados.



El «combustible al alternativo» o «Alternate fuel» representa la cantidad de combustible mínima necesaria para desviarse al aeropuerto alternativo y llegar a éste con la cantidad de combustible de reserva final<sup>14</sup>. En este caso y según los datos del PVO la cantidad para desviarse al alternativo correspondería a 2.259 kg y la cantidad de combustible de reserva final sería de 1.139 kg.

Una vez la aeronave hubo aterrizado en el aeropuerto de Valencia, la autoridad del aeropuerto solicitó a la compañía suministradora de combustible la medición del remanente de combustible en los tanques de la aeronave. Los resultados fueron los siguientes:

- Tanque n.º 1: 440 kg
- Tanque central: 0 kg
- Tanque n.º 2: 470 kg

Es decir, 910 kg en total.

#### **1.3.4. Descripción del vuelo**

En este apartado se combina, para una mejor comprensión del incidente, la información obtenida de los servicios de control de tránsito aéreo (ATC) con aquellos obtenidos de los datos del Registrador Digital de Datos de Vuelo (DFDR)<sup>15</sup>.

##### **1.3.4.1. Primera frustrada**

La aeronave fue despachada en el aeropuerto de Stansted (EGSS) con una carga de combustible de 8.200 kg que, redondeando, coincidía con la cantidad mínima calculada en el PVO (8.123 kg) (véase figura 2 anterior).

El peso del avión al despegue previsto que figuraba en el PVO (67.172 kg) resultó ser inferior al real contemplado en la hoja de carga (65.205 kg). El menor peso supuso un menor consumo, permitió el ascenso a FL 390 en lugar de a FL 370 previsto en el cálculo y además, según aparece anotado en el PVO, la tripulación fue autorizada a varios recortes de ruta. Con todo ello la aeronave llegó al aeropuerto de Alicante con un remanente extra de 477 kg de combustible (lo que le permitía un tiempo de vuelo adicional, aproximado, de 12 minutos).

---

<sup>14</sup> Combustible necesario para volar durante 30 minutos adicionales en los motores de turbina en velocidad de espera a 1.500 ft.

<sup>15</sup> DFDR: *Digital Flight Data Recorder*.

Llegando a la aproximación al aeropuerto de Alicante, la aeronave fue autorizada a proceder desde el punto VILNA<sup>16</sup> por el arco de las 20 NM de ALT (VOR/DME) y posteriormente, a completar el procedimiento ILS a la pista 10 (véase Anexo B).

Según los datos del DFDR, la aproximación se produjo con componente de viento en cola (el controlador había notificado estas condiciones según reportes de otras aeronaves). A unos 200 ft el viento disminuyó progresivamente de intensidad mientras rolaba al sur, quedando prácticamente en calma.

Aunque los datos de viento grabados en el DFDR durante el aterrizaje carecen de completa fiabilidad por la influencia aerodinámica del efecto suelo y los cambios de actitud del avión, al menos ofrecen una idea aproximada de la tendencia del viento, que merece ser considerada en esta ocasión por ser coherente con los datos de viento reportados por la TWR de control y los otros tráficos, y por su correspondencia con el efecto producido en la velocidad del avión (CAS – «Computed Airspeed»).

Según el DFDR, en los últimos 20 segundos antes de iniciarse el go around, coincidiendo con los últimos 180 ft de RA, el viento disminuyó progresivamente hasta quedar prácticamente en calma en la superficie de la pista.

Esta disminución del viento es coherente con el incremento de la velocidad calculada de la aeronave (CAS) (véanse figuras 3 y 4) y con la reacción del piloto reduciendo la potencia.

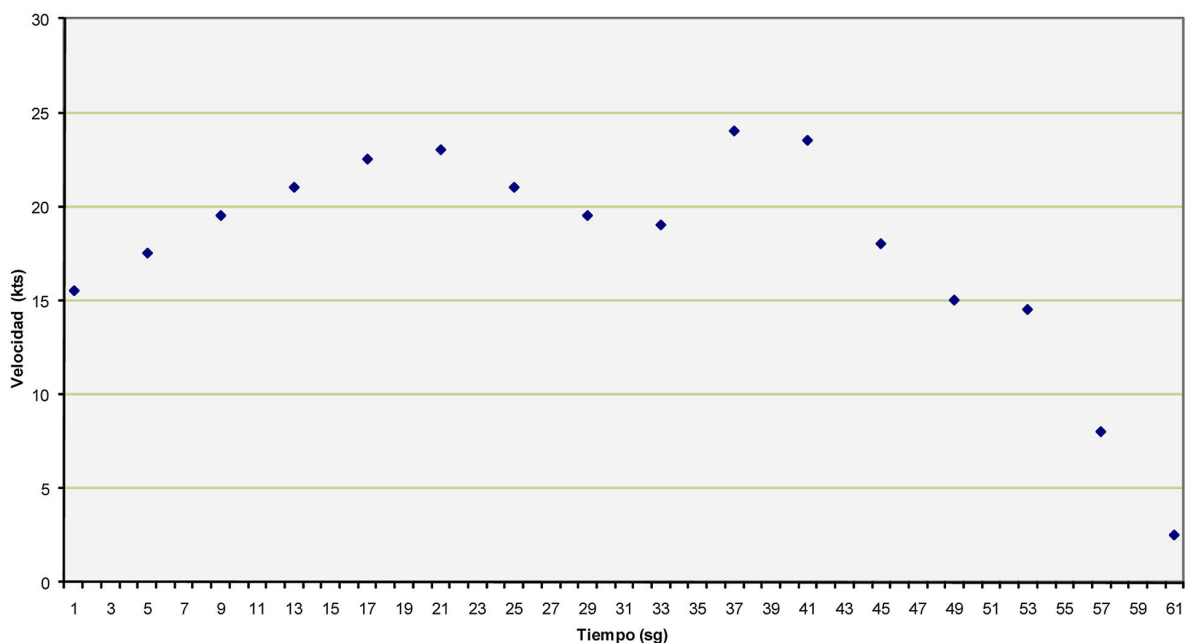


Figura 3. Cambio en la velocidad del viento en los últimos 60 sg

<sup>16</sup> VILNA IAF (punto de aproximación inicial) de la aproximación ILS para la pista 10 a LEAL.

Se observa que la CAS en estos últimos 20 segundos aumenta progresivamente hasta alcanzar un máximo momentáneo de 162 kt, siendo 146 la Vapp<sup>17</sup> o velocidad que el piloto intentaba mantener.

A las 17:55:19 h, cuando la aeronave se encontraba a 3 ft de altura sobre la pista, se inició un motor y al aire.

La posición GPS grabada en el DFDR indica que esta maniobra de frustrada se inició aproximadamente 580 m pasado el umbral de la pista 10.

No se ha podido comprobar si hubo avisos sonoros del GPWS ya que no se ha podido disponer de la información del CVR («Cockpit Voice Recorder»<sup>18</sup>). En los datos extraídos del DFDR no consta ningún aviso relativo a cizalladura ni al GPWS<sup>19</sup>, lo cual indica que no se superaron los umbrales que activan estos avisos.

En el gráfico siguiente figura la velocidad calculada (CAS) grabada en el DFDR en los últimos 60 segundos<sup>20</sup> antes de comenzarse la frustrada. La línea gruesa horizontal representa la velocidad Vapp, es decir la que el piloto intentaba mantener.

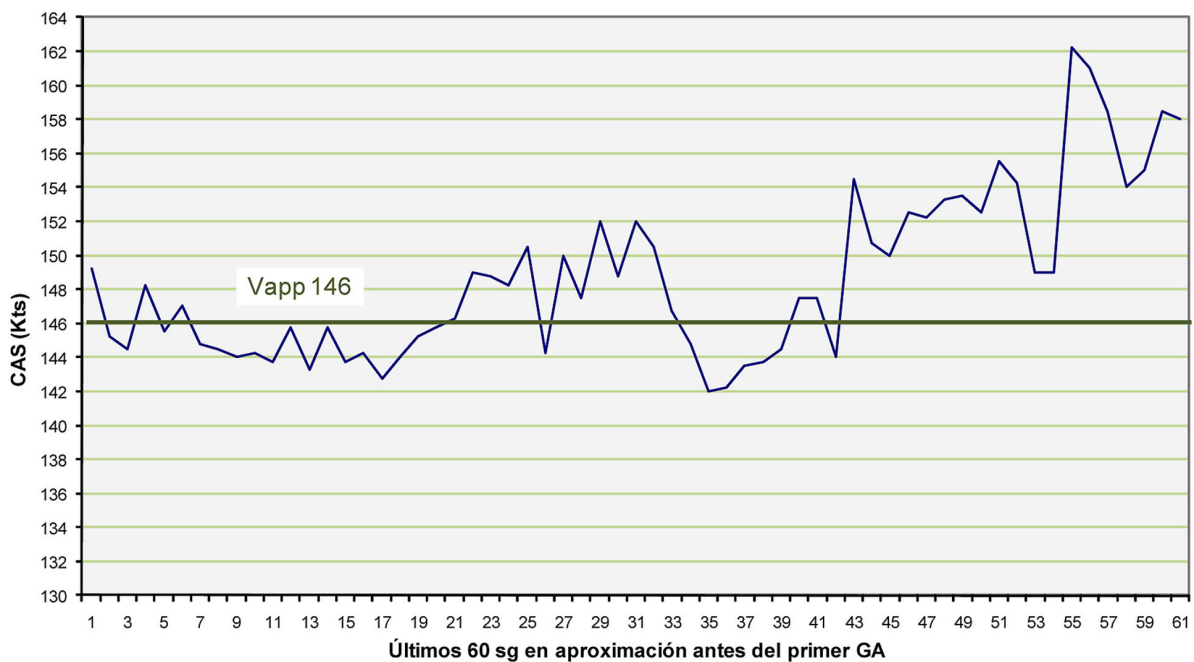


Figura 4. Velocidad en aproximación antes de la primera frustrada

<sup>17</sup> Vapp o «Velocidad de Aproximación» corregida por viento, hace referencia a la que el piloto selecciona para que mantenga el A/T, es en este caso Vref + 5 kt.

<sup>18</sup> «Cockpit Voice Recorder»: Registrador de Voz de Cabina de Vuelo.

<sup>19</sup> «Windshear Caution»: Windshear Warning y GPWS Warning.

<sup>20</sup> El segundo 1 representa el inicio de la cuenta del último minuto; El segundo 61 se corresponde con el inicio de la frustrada.

### 1.3.4.2. Segunda frustrada

Una vez realizada la primera frustrada, en lugar de proceder con la maniobra estándar, ATC dio vectores a la aeronave por la derecha hacia el Oeste para evitar el alcance a un tráfico lento que había despegado poco antes de que la tripulación realizara esta maniobra. El controlador de aproximación de Alicante ofreció vectores radar a la tripulación para proceder de nuevo a la pista 10 y ésta aceptó. Unos tres minutos después, al pedir información de viento ATC comunicó que, en ese momento, ambas cabeceras tenían viento en cola. La tripulación decidió entonces intentar la aproximación por la pista 28, pero antes solicitó proceder al punto MAGAL y entrar en espera, y avisó que comunicaría de nuevo cuando estuviera lista para la aproximación. Su combustible remanente en esos momentos era de 2.523 kg y el combustible requerido para llegar al aeropuerto alternativo<sup>21</sup> de Valencia con la reserva final reglamentaria era de 2.259 kg

La tripulación realizó el briefing requerido por los procedimientos de su compañía necesario para preparar la segunda aproximación (aproximación VOR frente a la aproximación ILS anteriormente realizada). A las 18:06:42 h, la tripulación comunicó que estaba lista para la aproximación a la 28. En ese momento el controlador estaba ocupado dando instrucciones (en español) a otro tráfico que procedía por la pista 10. Un minuto más tarde, a las 18:07:46 h, la tripulación insistió a Control que estaba lista para la aproximación. El controlador le preguntó cuánto tiempo podrían esperar sobre MAGAL y el piloto respondió que tenía que iniciar la aproximación inmediatamente o proceder al alternativo. Entonces el controlador le preguntó al otro tráfico (de nuevo en español) si no le importaría darse un par de vueltas en el punto VILNA para permitir la entrada de un tráfico que acababa de frustrar y que si no, tendría que irse al alternativo, a lo que éste tráfico accedió.

Cuando, a las 18:08:20 h, la aeronave fue autorizada a iniciar la maniobra de aproximación VOR a la pista 28 desde MAGAL su combustible remanente era de 2.218 kg, esto es, 41 kg inferior al «combustible requerido al alternativo» a LEVC.

A las 18:17:18 h la tripulación inició su segunda frustrada con 1.932 kg de combustible remanente, y requirió «desvío inmediato a Valencia con vectores radar debido a combustible». Entre la primera frustrada y la segunda transcurrieron 22 minutos, quedando la cantidad remanente a bordo 327 kg por debajo del «combustible requerido al alternativo de Valencia».

### 1.3.4.3. Desvío al aeropuerto alternativo

En el PVO se encuentran los datos relativos a los aeropuertos alternativos establecidos. Entre ellos aparecen el combustible necesario (1.120 kg para Valencia LEVC y 1.100 kg

---

<sup>21</sup> Combustible requerido al alternativo o «alternate fuel»: combustible mínimo para desviarse al aeropuerto alternativo y llegar con la reserva final.

para Murcia-San Javier, LELC), la distancia a cada uno de ellos (103 NM para Valencia y 73 NM para Murcia, San Javier) y la componente de viento esperada (22 kt de viento en cara para Valencia y 4 kt de viento en cola para Murcia-San Javier) (véase figura 2).

Según refleja el DFDR, el vuelo de desvío al aeropuerto de Valencia se realizó en ruta directa a FL 80 y a 220 kt de velocidad, tal como solicitaron a control. En ruta encontraron un viento medio de 315°/25-30 kt coincidente con el contemplado en el plan de vuelo.

A las 18:30:02 h, a 31 NM de Valencia, 12 minutos después de haber iniciado su segunda frustrada, la tripulación declaró urgencia, PAN-PAN, PAN-PAN, PAN-PAN debido a combustible. El combustible remanente de la aeronave en ese momento era de 1.250 kg.

A las 18:38:15 h, virando hacia el localizador de la pista 12 y a 6 NM del ILS, la tripulación transmitió MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY declarando emergencia de combustible. Su remanente era entonces de 1.040 kg.

El vuelo aterrizó finalmente a las 18:41:44 h en la pista 12 del aeropuerto de Valencia con 956 kg de combustible remanente, 183 kg por debajo de la reserva final.

#### 1.4. Información sobre criterios de aproximación estabilizada

Dentro de los elementos recomendados para realizar una aproximación estabilizada según Manual de Formación de la Tripulación de Vuelo de B-737 (FCTM) y basado en los criterios divulgados por la Flight Safety Foundation (véase Anexo D) está el siguiente:

**La velocidad de la aeronave no exceda de  $V_{ref} + 20$  kts de velocidad indicada y no sea menor que la  $V_{ref}$ .**

Según estos criterios:

**Una aproximación que se vuelva desestabilizada por debajo de 1.000 ft sobre la elevación del campo en condiciones meteorológicas instrumentales (IMC) o por debajo de 500 ft sobre la elevación del campo en condiciones meteorológicas visuales (VMC) requiere la realización de «motor y al aire» (frustrada) inmediato.**

El criterio de Ryanair, en lo referente al exceso de velocidad, es consistente con lo anteriormente descrito y considera que la aproximación es inestable si la velocidad supera en 20 kt a la  $V_{ref}$ , o es inferior a ésta. El avión deberá estar estabilizado en las «Landing Gates<sup>22</sup>»; de lo contrario es obligatorio realizar la frustrada.

---

<sup>22</sup> Ryanair define las «Landing Gates» como el paso por los últimos 500 ft en final cuando las condiciones son VMC o 1.000 ft cuando son IMC.

## **1.5. Información meteorológica**

### **1.5.1. Información manejada por la tripulación**

Según la información meteorológica disponible para la tripulación, antes del vuelo se establecía la siguiente:

**METAR LEAL 141430Z 09011KT 060V150 9999 FEW025TCU SCT 045 17/08  
Q1009 NOSIG**

**FC: NO RECENT BULLETINS FOR LEAL**

**FT: TAF LEAL 141100Z 1412/1512 28808KT 9999 SCT030 TX22/1512Z TN12/1506z  
PROB30 TEMPO 1412/1419 17010KT  
TEMPO 1506/1512 30016KT**

En cuanto a información de viento se refiere, la información METAR hacía referencia a que a las 14:30 h había un viento de 90° y 11 kt con dirección variable de 60° a 150°. La información de pronóstico de aeródromo (TAF) corto (de 9 horas) no emitía ninguna información para el aeropuerto de Alicante y la información TAF largo (de 24 horas) hacía referencia a que, en las medidas tomadas a las 11:00 h, el viento era de 288°/ 8 kt con probabilidad moderada (30%) de que hubiera temporalmente desde las 12:00 h a las 19:00 h viento de 170° 10 kt.

### **1.5.2. Información meteorológica correspondiente al periodo del incidente**

La información meteorológica relativa al aeropuerto de Alicante en el periodo de tiempo en el que ocurrió el incidente fue la siguiente:

**METAR LEAL 141800Z VRB03G16KT 9999 SCT045 19/M01 Q1011 NOSIG**

Es decir, las condiciones meteorológicas existentes en el Aeropuerto de Alicante el día 14 a las 18:00 h eran de viento de dirección variable y una intensidad de 3 kt con ráfagas de 16 kt.

La previsión de condiciones meteorológicas en el aeropuerto de Alicante (correspondiente al TAF largo – 24 horas) a las 17:00 h era la siguiente:

**TAF LEAL 141700Z 1418/1518 31010KT 9999 FEW030 TX22/1512Z TN14/1505Z  
TEMPO 1418/1512 33010G20KT=**

El pronóstico duraba desde el día 14 a las 18:00 h hasta el día 15 a las 18:00 h y había sido formulado el día 14 a las 17:00 h. En lo correspondiente al viento el pronóstico era

de 310°/10 kt con visibilidad de 10 km y temporalmente, desde el día 14 a las 18:00 h hasta el día 15 a las 12:00 h, de viento con dirección de 330° de dirección y 10 kt de intensidad con ráfagas de 20 kt.

La información de datos de viento en el aeropuerto de Alicante entorno de las 18:00 h del día 14 era la siguiente:

	Dirección	Velocidad
Valor medio de los diez minutos anteriores a la hora especificada (17:50-18:00)	300	4,8 kt
Máximo valor del valor medio de cada diez minutos dentro de la hora especificada (17:00-18:00) y el momento exacto en el que se produce	120	14 kt
Racha máxima (a las 17:10:50 h)	112	26 kt

La Agencia Estatal de Meteorología envió un informe con la posible causa de vientos tan cambiantes en ambas cabeceras:

«La situación meteorológica del 14 de mayo de 2010 se caracterizaba por la presencia de una borrasca secundaria en las cercanías de Baleares, acompañada en altura por una extensa vaguada que desde Islandia llegaba hasta más allá de la Península. Toda la Península y Baleares se encontraban entre los máximos de viento que rodeaban a la vaguada, con lo que la situación era propicia para la inestabilidad convectiva especialmente en la zona mediterránea, dónde se formó un núcleo convectivo muy compacto que dio lugar a diversas tormentas, la mayor parte sobre el mar. En las horas previas al incidente (17:50 UTC) la mayor actividad convectiva en las cercanías de Alicante se producía en el entorno de la isla de Ibiza, y es muy probable que el frente de rachas de dicha tormenta sea el responsable de las características turbulentas del viento en el Aeropuerto de Alicante, y el predominio de vientos de componente norte sobre una de las cabeceras. En la zona no afectada por las rachas tormentosas el viento debió responder más a efectos asociados al relieve o a la brisa del mar. Por otro lado el viento sinóptico en capas medias altas era del noroeste. Aunque a la hora del incidente 17:50 UTC la actividad tormentosa estaba remitiendo (como lo demuestra la disminución de la intensidad del viento), es probable que la diferencia de vientos entre las cabeceras del aeropuerto siguiera respondiendo a que una cabecera estaba afectada por la actividad convectiva próxima y la otra por efectos locales.»

## 1.6. Información de aeródromo

El aeropuerto de Alicante (LEAL) está situado a 9 km al suroeste de la ciudad y a una elevación de 142 ft. Consta de una pista de orientación 28/10 con una longitud de

3.000 m. La pista 10 dispone de una aproximación ILS mientras que la pista 28 dispone de una aproximación VOR; ambas fichas figuran en el anexo B.

El aeropuerto de Valencia (LEVC), primer alternativo establecido en el PVO, está situado a 8 km al oeste de la ciudad y a una elevación de 240 ft. Consta una pista de orientación 30/12 con una longitud de 3.215 m. Ambas cabeceras disponen de aproximación ILS.

El aeropuerto de Murcia -San Javier (LELC), segundo alternativo establecido en el PVO, está situado a 45 km al sureste de la ciudad y a una elevación de 28 ft. Consta de dos pistas paralelas de orientación 05/23 con una longitud de 2.320 m y 1.577 m. La pista 05R dispone de aproximación ILS y la 23L de aproximación VOR. La pista 05L/23R es de uso exclusivo militar.

La distancia al segundo aeródromo alternativo, aeródromo de Murcia-San Javier, era inferior al primer alternativo (Valencia) (73 NM frente a 103 NM según PVO).

Según el PVO el combustible necesario para el aeropuerto de Murcia-San Javier era de 1.100 kg (mínimo establecido por política de Compañía aunque el real necesitara menos)<sup>23</sup> y para el aeropuerto de Valencia de 1.120 kg.

### 1.7. Información de Servicios de Tránsito Aéreo

#### 1.7.1. Información NOTAM

Dentro de la información de despacho de la aeronave estaban incluidos los NOTAMS correspondientes a aeropuerto de origen y destino, así como los relativos a la ruta a realizar.

#### 1.7.2. Información ATIS<sup>24</sup>

La información ATIS C (Charlie) consultada por la tripulación antes de la aproximación era de las 17:30 h y establecía la pista en servicio 28, TL (nivel de transición) 075, viento de 130°/11 kt, variable entre 080° y 160°, visibilidad más de 10 km, nubes escasas a 025, dispersas a 045, temperatura 18°, punto de rocío 05°, QNH 1011, NOSIG (sin cambios significativos esperados).

---

<sup>23</sup> Véase apartado 1.3.3 y Anexo A.

<sup>24</sup> Información ATIS (Servicio Automático de Información Terminal) es la información actualizada y continua que se transmite por una frecuencia asignada sobre aspectos significativos del aeropuerto desde la que se emite (pista en uso, QNH, visibilidad, viento, nivel de transición...). Esta información se transmite en mensajes identificados con letras (A-Z) según se van actualizando.



La información ATIS C conservada y proporcionada por AENA hacía referencia a los mismos datos. Igualmente contemplaba que no había cambios significativos esperados. No fue emitido ningún informe SPECI<sup>25</sup> o TREND<sup>26</sup> a este respecto.

Para emitir un SPECI o un TREND ante cambios significativos, como el cambio en la dirección del viento, ésta tiene que ser mayor o igual de 60° respecto a lo dado en último METAR (variaciones en las direcciones medias en 10 minutos). Para emitir un SPECI o un TREND por cambios en la velocidad del viento, la velocidad media del viento en 10 minutos tiene que variar en al menos 10 kt respecto a la velocidad media dada en el último METAR.

### 1.7.3. Comunicaciones ATC

En el Anexo E se presentan las comunicaciones más relevantes que tuvieron lugar entre la aeronave y las diferentes dependencias de control: ALC APP (control de aproximación de Alicante), ALC TWR (torre de Alicante), VLC APP (control de aproximación de Valencia) y VLC TWR (torre de Valencia). En ellas se reflejan las comunicaciones mantenidas así como las actuaciones de la tripulación durante la realización de las dos frustradas, el desvío al aeropuerto alternativo, la declaración de urgencia y emergencia y la gestión de éstas por parte de los servicios de tránsito aéreo.

### 1.7.4. Información sobre el Diario de Novedades de ATC

Según el Diario de Novedades Operativo del aeropuerto de Alicante, en el periodo en el que la tripulación realizó las frustradas existían varias anotaciones de control en cuanto a cambio de configuración de pistas y varios motores al aire realizados por aeronaves debido a cizalladura:

00:00	Cambio a la configuración de pistas RWY 28 debido a viento.
14:21	Cambio a la configuración de pistas RWY10 debido a viento.
14:40	La aeronave B737 realiza motor y al aire. Windshear.
14:58	Cambio a la configuración de pistas RWY 28 debido a viento.
16:03	La aeronave B738 realiza motor y al aire. El tráfico ha encontrado cizalladura en corta final.
17:22	La aeronave B737/8 realiza motor y al aire. Viento rolando.
17:25	Aeronave notifica fuerte windshear despegando de la 10.
17:39	Motor y al aire de aeronave y por cizalladura.
17:57	<b>Motor y al aire del RYR9ZC por cizalladura.</b>
18:17	<b>Motor y al aire del RYR9ZC de pista 28 por cizalladura y se desvía al alternativo.</b>
18:26	Se cambia la pista a la 10.
19:42	Cambio a la configuración de pista RWY 28 debido a: viento.

---

<sup>25</sup> SPECI: Informe de observación especial para difusión fuera del aeródromo.

<sup>26</sup> Pronóstico de aterrizaje de tipo tendencia incluido en un METAR o SPECI.

En el Diario de Novedades Operativo de LECL (TACC<sup>27</sup> Valencia) venía reflejada como incidencia lo siguiente: «El tráfico de RYR9ZC procedente de EGSS y después de dos intentos de toma en LEAL se divierte a LEVC. A las 18:30 en ruta a Valencia declara TAM TAM TAM, a las 18:38 MAYDAY. Toma a las 18:43 y acaba el Protocolo de Emergencia Aeroportuaria a las 18:45 h».

### 1.7.5. Información adicional sobre experiencia en emergencias en ATC

Eurocontrol, en su documento interno «Guidelines for Controller Training in the Handling of Unusual/Emergency Situations», reconoce que la mayoría de sus controladores no han tenido la experiencia de una emergencia grave ni probablemente la tengan en sus años de servicio debido a la calidad de los equipos en el aire y en tierra y al nivel de seguridad general alcanzado en la aviación comercial de nuestro entorno operacional, y que esta falta de experiencia hace prever que, ante una emergencia real, se puedan producir actuaciones deficientes.

En este documento se recomienda promover en diferentes foros el uso del transponder con el código 7700 y el uso apropiado de los códigos MAYDAY y PAN, y recomienda el uso de listas de chequeo entre los controladores para hacer frente mejor a estas situaciones de emergencia.

En este sentido, AENA informó, durante el transcurso de la investigación, que había desarrollado un procedimiento para la gestión de situaciones de urgencia y emergencia, «Procedimiento de actuación en emergencias y situaciones especiales de las aeronaves», de fecha marzo de 2011. Este documento representaba una adaptación del documento de Eurocontrol, con inclusión de fichas adicionales y la fraseología adecuada en inglés, y constituía un documento operacional de referencia destinado a su uso en el manejo de emergencias y situaciones anómalas de las aeronaves por el personal del ATS de las distintas dependencias de Control de Tránsito Aéreo (Torre de Control, Aproximación y Centro de Control). En la revisión de la última versión de este documento se había contado no sólo con controladores, sino también con pilotos que proporcionaron la visión de la parte cabina.

### 1.8. Información sobre declaración de emergencia

La norma UE OPS 1.375 establece que:

«El comandante declarará emergencia cuando el cálculo del combustible utilizable al aterrizar en el aeródromo adecuado más próximo en que pueda efectuarse un aterrizaje seguro, sea inferior al combustible de reserva final.»

---

<sup>27</sup> Centro de Control de Área Terminal.

Esta norma UE OPS está incorporada a las propias de Ryanair (véase Anexo F).

- «• El Comandante deberá realizar una llamada de urgencia (Pan x3) cuando crea que aterrizará con menos de la Reserva de Combustible Final (Política de Ryanair).
- El Comandante deberá declarar emergencia cuando el combustible utilizable calculado en el aterrizaje es menor que la Reserva de Combustible Final (EU-OPS).
- El Comandante deberá realizar una llamada de Socorro (Mayday x3) cuando está comprometido a realizar una aproximación en la cual no tendrá suficiente combustible como para realizar una aproximación Frustrada.»

En la Normativa UE OPS no aparecen la nomenclatura de MAYDAY o PAN, ni se contempla el concepto de «urgencia» y, por tanto, no se relaciona la declaración de emergencia con su utilización. OACI trata los mensajes de urgencia y emergencia en los Anexos 2 («Reglas del Aire») y 10, («Telecomunicaciones Aeronáuticas»), éste último figura extractado en el Anexo F, pero no explícitamente en el Anexo 6 (Operaciones de Aeronaves), documento que sería traspuesto en las UE OPS, en el que sólo figura en relación con el combustible en el punto EU-OPS 1.375.

Durante la fase de comentarios, OACI informó de que se había realizado la Enmienda 36 (vigente a partir del 15 de noviembre de 2012) al Anexo 6 (Parte I – Transporte aéreo comercial internacional – Aviones)<sup>28</sup> en la que aparecía un nuevo punto relativo a la gestión del combustible en vuelo (4.3.7,) que hacía referencia a la situación de una aeronave con cantidad de combustible mínima/ crítica y a las actuaciones a realizar con respecto a ATC (véase Anexo H)<sup>29</sup>.

### 1.9. Información sobre varios casos ocurridos en julio de 2012

El día 26 de julio de 2012<sup>30</sup>, alrededor de las 20:00 h UTC, diecisiete vuelos de diferentes compañías tuvieron que ser desviados, debido a condiciones meteorológicas adversas (tormentas de granizo), desde el aeropuerto de Madrid Barajas (LEMD) hacia los aeropuertos de Valencia (LEVC) y Alicante (LEAL). En total se desviaron doce tráficos hacia Valencia y cinco hacia Alicante.

De esos diecisiete vuelos, tres aeronaves de la compañía Ryanair (RZR 2054, RZR 9VR, RZR 5389) y una aeronave de la compañía LAN-Chile (LAN 705), declararon a la dependencia de aproximación de Valencia (TACC Valencia) emergencia-MAYDAY debido a combustible. Según información de control, cuatro tráficos desviados a LEAL:

---

<sup>28</sup> También modificado en ese mismo aspecto el Doc 4444 (Gestión del tránsito aéreo) y el Doc 9976 (FPFMM).

<sup>29</sup> Véase también: <http://www.ifalpa.org/downloads/Level1/Briefing%20Leaflets/Air%20Traffic%20Services/13ATSBL01%20-%20ICAO%20changes%20for%20minimum%20and%20emergency%20fuel.pdf>

<sup>30</sup> En ese momento, el presente informe se encontraba en fase próxima a su aprobación.

EZY483K, RYR7227, EZY7946, RYR5996, manifestaron cortos de combustible sin llegar a declarar emergencia. En el Anexo G se puede encontrar una imagen radar con la situación de varias de las aeronaves del incidente.

A continuación se presentan los detalles de cada uno de los vuelos que declararon emergencia:

La aeronave con identificación de vuelo **RYR 2054** (matrícula EI-EKK) procedente de Palma de Mallorca (LEPA) con 150 pasajeros a bordo, realizó una maniobra de motor y al aire a la pista 18R de LEMD a las 20:08 horas debido a la tormenta. Tras dirigirse al punto RESBI, situado al noroeste del aeropuerto, con la intención de volver a intentar una nueva aproximación, finalmente fue desviada a LEVC a las 20:19 h. A las 20:55 h la aeronave contactó con TACC Valencia, que le proporcionó instrucciones de descenso y a las 20:59 h control informó a la tripulación que debía hacer una espera. La tripulación de la aeronave contestó que no podrían realizar una espera puesto que no tenían combustible suficiente. Aproximación de Valencia preguntó si declaraban emergencia y la tripulación confirmó MAYDAY a las 21:00 h UTC.

En los datos relativos al combustible del plan de vuelo operacional (PVO), se advertía que no se añadía, en el concepto de EXTRA fuel, ninguna cantidad, aunque ésta sí que aparecía incluida en la cantidad final de combustible (613 kg de extra fuel), justificándose en el Informe de Vuelo (Voyage Log Report) debido a la previsión de la meteorología (tormentas).

La cantidad de combustible de llegada al aeropuerto anotada en este informe correspondía a 910 kg (1.029 kg en la toma), frente a los 1.104 kg calculados de reserva final. En este caso la aeronave aterrizó por debajo de la reserva final.

Por otro lado, en un principio se informó de que la aeronave A-340-300 matrícula CC-CQF, con indicativo de vuelo **LAN 705** procedente de Frankfurt (EDDF) destino Madrid y desviada por condiciones meteorológicas a Valencia (LEVC), había comunicado emergencia por «pérdida de un motor» o «parada de motor», presumiblemente debido a haber sido alcanzada por un rayo. Posteriormente se comprobó que realmente había declarado emergencia por combustible y el motor número 3 se había parado debido a la falta de éste.

La aeronave había realizado una maniobra de motor y al aire en la pista 18R por malas condiciones meteorológicas a las 20:05 h. Tras llegar al punto de espera RESBI (al noroeste de la pista) para intentar de nuevo la aproximación a las 20:16 h, la tripulación solicitó desvío al aeropuerto alternativo (LEVC). Control lo autorizó, pero antes mantuvo a la aeronave volando hacia el oeste unos minutos. De acuerdo con la información radar, a las 20:28 h la aeronave inició el desvío al alternativo aunque antes tuvo que desviarse hacia el sur para evitar un frente de cumulonimbos. A las 21:04 h la tripulación

estableció comunicación con TACC Valencia. A las 21:07 h, la tripulación declaró emergencia informando a control que habían «perdido» un motor. Según la tripulación, treinta minutos antes de aterrizar en LEVC habían tenido una alarma de bajo nivel de combustible en el tanque izquierdo. Once minutos antes del aterrizaje se encendieron las alarmas de bajo nivel de combustible en ambas alas y un minuto después el motor número 3 se detuvo. A las 21:08 control autorizó a la tripulación a aproximación ILS a su discreción a la pista 30. Según la tripulación se había añadido 1.000 kg de combustible extra. Cuando la tripulación se desvió hacia el alternativo tenía 7.250 kg de combustible, 1.053 kg por encima de la cantidad mínima de combustible al alternativo. El nivel de combustible descendió produciéndose un Autoshutdown del motor número 3.

El combustible final de aterrizaje fue de 2.365 kg (frente a los 2.452 kg calculados de reserva final). Es decir, la aeronave aterrizó con cantidad de combustible por debajo de la reserva final.

La aeronave con identificación de vuelo **RYR 9VR** (matrícula EI-DHH) procedente de Stansted (EGSS) con 179 pasajeros a bordo, realizó una aproximación frustrada a la pista 18R de LEMD a las 20:11 h debido a la tormenta y fue enviada al punto de espera RESBI. Unas 9 NM antes de llegar a este punto, a las 20:15 h, la aeronave comenzó a desviarse a LEVC. Cuando la tripulación contactó con control de Valencia se les instruyó a realizar una espera más sobre el punto MULAT (21:01 horas). En ese momento, según la tripulación, eran 6 aeronaves en aproximación y debido a una declaración de emergencia de otra aeronave se retrasaron aún más. A las 21:04 h, la tripulación informó a control de Valencia que si en 2-4 minutos no comenzaban la aproximación tendrían que declarar emergencia. Finalmente, a las 21:11 h la tripulación declaró emergencia. A las 21:12 h la aeronave fue autorizada a la aproximación ILS a la pista 30.

En los datos relativos al combustible del plan de vuelo se advierte que no se añade en el concepto de EXTRA fuel ninguna cantidad, aunque ésta sí que aparece incluida en la cantidad final de combustible (283 kg de extra fuel), justificándose en el Informe de Vuelo (Voyage Log Report) debido a demoras en Madrid.

La cantidad de combustible de llegada al aeropuerto anotada en este Informe correspondía a 1.130 kg (1.160 kg en la toma) frente a los 1.119 kg calculados de reserva final, esto es, realmente la aeronave aterrizó por encima de la reserva final.

La aeronave con identificación de vuelo **RYR 5389** (matrícula EI-ENM) procedente de Estocolmo (ESKN) con 140 pasajeros a bordo, realizó una frustrada a la pista 18L de LEMD a las 20:12 h debido a la tormenta. Tras dirigirse al punto RESBI, a unas 14 NM antes de alcanzarlo, se desvió hacia el sur unos minutos y luego se dirigió hacia el punto LALPI situado al noroeste de la pista. Finalmente sobre las 20:30 h la aeronave fue desviada a LEVC. La aeronave declaró emergencia a las 21:14 h.

Se observa que en este caso particular el primer aeropuerto alternativo era Valladolid (LEVD) seguido de Zaragoza (LEZG) y Vitoria (LEVT). LEVC era el cuarto alternativo y a pesar de ello se contempla en los cálculos de combustible en el despacho el alternativo más lejano (LEVC) y se incrementa la cantidad de acuerdo a esa modificación.

En los datos relativos al combustible del plan de vuelo se advirtió que no se añadía en el concepto de EXTRA fuel ninguna cantidad, aunque ésta sí que aparecía incluida en la cantidad final de combustible (892 kg de extra fuel), justificándose en el Informe de Vuelo (Voyage Log Report) 20 minutos debido a tormentas en Madrid y al cambio del aeropuerto alternativo. El primer aeropuerto alternativo era Valladolid (LEVD) seguido de Zaragoza (LEZG) y Vitoria (LEVT). LEVC era el cuarto alternativo, se decidió que era el más adecuado y se incrementó la cantidad de acuerdo a esa modificación.

La cantidad de combustible de llegada al aeropuerto anotada en este Informe correspondía a 1.120 kg (1.228 kg en la toma), frente a 1.090 kg calculados de reserva final, esto es, realmente la aeronave aterrizó por encima de la reserva final.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1. Análisis del cálculo del combustible

El vuelo de la aeronave de matrícula EI-DYX, con indicativo de llamada RYR 9ZC, que operaba la ruta Stansted-Alicante el 14 de mayo de 2010, fue despachado en el aeropuerto de Stansted con una carga de combustible de 8.200 kg que, redondeando, coincidía con la cantidad mínima reglamentaria calculada en el Plan de Vuelo Operacional (8.123 kg).

Durante el despacho del vuelo la tripulación dispuso del METAR del aeropuerto de Alicante de las 14:30 y del TAF de las 11:00, los más recientes, los cuales no indicaban ninguna situación meteorológica preocupante.

Se comprobó que el cálculo de combustible sigue el estándar UE OPS 1.255 y que se aplican las particularidades señaladas en el Manual de operaciones parte A (Véase Anexo A): 150 kg fijos de taxi y 1.100 kg de combustible al aeropuerto de Murcia-San Javier.

También se comprobó que el cálculo se realizó para un peso estimado de despegue (Estimated Take-Off Weight – ETOW) de 67.172 kg cuando en realidad, según aparece en la hoja de carga, el peso final fue de 65.205 kg, es decir 1.967 kg inferior. En consecuencia, el consumo de combustible fue menor, lo que unido a otros factores favorables, hizo que la aeronave llegase al aeropuerto de Alicante con un remanente de combustible 477 kg superior al previsto.

Se observó que el Comandante decidió no añadir ningún combustible extra a lo calculado en el plan de vuelo. En esta decisión debió influir el hecho de que la información meteorológica y la información NOTAMs consultada no hacía prever dificultades, es decir, el Comandante consideró que no iba a tener ningún contratiempo o demora en el vuelo a Alicante y que si surgiera alguno sería cubierto con el combustible de contingencia, 272 kg, equivalentes a unos 7 minutos de vuelo.

Una vez que la tripulación solicitó la segunda aproximación al aeropuerto de Alicante (con el combustible próximo al de proceder al alternativo), ATC pidió a otra aeronave que se quedara realizando esperas en VILNA para permitir que la aeronave del incidente realizara la aproximación en primer lugar.

La política económica de combustible de Ryanair, según figura en su Manual de Operaciones, se basa muy especialmente en minimizar la carga de combustible al inicio del vuelo. Teniendo en cuenta que el consumo de combustible aumenta sensiblemente según el peso adicional que se transporte, se deduce, por tanto, que el objetivo que persigue esta política es reducir el consumo reduciendo todo lo posible el peso del combustible transportado. En consecuencia esta política económica lleva a que las aeronaves de Ryanair aterricen, generalmente, con el combustible mínimo reglamentario.

Esta práctica, que es conforme con UE OPS 1.375, supone una ventaja competitiva frente a otros operadores que acostumbran a operar con mayores cantidades de combustible de reserva, y que por tanto consumen más combustible.

Es motivo de reflexión que la competencia en el mercado empuje a otros operadores a abaratar sus costes adoptando una política de combustible similar a la de Ryanair, y en consecuencia, que se generalice que los aviones lleguen a sus destinos con el combustible mínimo reglamentario, sin reservas para afrontar cualquier demora o, como en este caso, intentar una segunda aproximación contando con la autorización preferente de ATC y del tráfico que cedió su prioridad en la aproximación.

La coincidencia de varios tráficos en un mismo aeropuerto operando con combustible mínimo puede dar lugar a la declaración de emergencia por escasez de combustible de forma simultánea en varios de ellos, muy especialmente si las circunstancias obligan a desviarse al alternativo.

A este respecto, las autoridades aeronáuticas responsables deberían establecer unos valores característicos de tiempo medio de demora esperado en los distintos aeropuertos y específicos para las circunstancias de cada uno de ellos, de manera que se oriente a los operadores sobre los incrementos necesarios de la reserva de combustible para operar de una forma segura.

### 2.2. Análisis de la primera frustrada

Antes de iniciar la aproximación, la tripulación disponía de la información ATIS C del aeropuerto de Alicante de las 17:30 h. Anotado a mano en el PVO decía: pista en servicio 28, TL (nivel de transición) 075, viento de 130°/11 kts, variable entre 080° y 160°, visibilidad más de 10 km, nubes escasas a 025, dispersas a 045, Temperatura 18°, punto de rocío 05°, QNH 1011, NOSIG (sin cambios significativos esperados).

Estando a 13 NM en final, el controlador de torre informó de que el viento era de 170°/4 kt, que otro tráfico había encontrado a 1300 ft viento de 300°/15 kt y que el tráfico precedente había reportado a 1.000 ft viento de 320°/20 kt.

La tripulación expresó en su informe que esperaban viento en cola durante la aproximación y finalmente viento en cara durante el aterrizaje y además conocían un aviso de cizalladura (windshear).

El piloto de la aeronave que aterrizó inmediatamente antes de que frustrara el RYR 9ZC comentó al controlador de torre de Alicante, ya en tierra, que el viento a 100 o 200 ft era de 20 kt en cola y en la toma 250°/7 kt, añadió que la aproximación estaba muy incómoda y que costaba mucho frenar el avión y por ello recomendaba cambiar la pista (véase Anexo E). Esta conversación se produjo en español y por tanto no fue entendida por el RYR 9ZC.



Estando a 2,3 NM en final, el controlador de torre de Alicante autorizó a la aeronave a aterrizar en la pista 10, indicando viento calma y rachas de 7 kt.

El análisis del DFDR indica que la velocidad indicada en los últimos 50 ft osciló entre 149 kt y 162 kt (siendo 141 kt la velocidad de referencia calculada por la tripulación en función del peso del avión y su configuración de flaps), y que en los últimos 20 segundos, o por debajo de 180 ft de RA, la velocidad aumentó progresivamente, llegando brevemente a éste máximo de 162 kt (véase figura 4). Ante este incremento de velocidad la tripulación decidió hacer un motor y al aire (frustrada) cuando se encontraba a 3 ft sobre la pista, aproximadamente 580 m pasado el umbral de la pista, dentro de la zona normal de aterrizaje.

Según los criterios establecidos sobre aproximación estabilizada (véase apartado 1.4 y Anexo D) uno de los elementos a considerar es que la velocidad no supere la  $V_{ref} + 20$  por debajo de 1.000 ft, y si esto sucediera realizar «motor y al aire» inmediato. En este caso, la velocidad alcanzó los 162 kt ( $V_{ref} + 21$ ) y la frustrada se inició a 158 kt ( $V_{ref} + 17$ ).

### 2.3. Análisis de la segunda frustrada

En lugar de proceder con la maniobra estándar de frustrada, ATC dio vectores a la aeronave por la derecha hacia el Oeste para evitar el alcance a un tráfico lento que había despegado poco antes de realizar la maniobra. El controlador de aproximación le ofreció vectores radar para proceder de nuevo a la pista 10, y con la conformidad del piloto llegaron hasta un punto próximo a donde correspondería iniciar el viraje de base para interceptar el LOC del ILS de la pista 10. Fue en ese momento, a las 17:59:38 horas, unos 4 minutos después de haberse producido la frustrada, cuando la tripulación recibió nueva información de viento: éste indicaba 320°/15 en la pista 10 y 140°/15 en la 28, es decir, viento en cola en ambas cabeceras.

La tripulación decidió entonces intentar la aproximación por la pista 28 en lugar de la 10, pero antes solicitó proceder a MAGAL y entrar en espera, y avisó que comunicaría de nuevo cuando estuvieran listos para la aproximación. Su combustible remanente en esos momentos era de 2.523 kg, todavía 264 kg por encima del combustible mínimo requerido para llegar al aeropuerto de Valencia con la reserva final.

La aeronave había llegado a Alicante con un exceso de combustible de 477 kg sobre el combustible al alternativo, lo cual le permitía unos 12 minutos de maniobra sobre el aeropuerto antes de proceder a su primer alternativo, Valencia, suficiente para intentar una segunda aproximación. Sin embargo, entre la primera frustrada y la segunda transcurrieron 22 minutos, quedando la cantidad de combustible remanente a bordo 327 kg por debajo del mínimo a dicho alternativo.

Esta demora en la segunda aproximación fue debida en parte a las circunstancias meteorológicas y de tráfico en Alicante y en parte al briefing previo que suponía cambiar el tipo de aproximación ILS a otra VOR al cambiar de la pista 10 a la 28.

Cuando la aeronave comunicó a aproximación de Alicante que estaba lista para la nueva aproximación el controlador estaba ocupado dando instrucciones a otro tráfico. El combustible remanente de la aeronave en ese momento coincidía con la cantidad de combustible mínima para proceder al alternativo (Valencia). Cuando la aeronave fue autorizada y comenzó, un minuto más tarde, la maniobra de aproximación VOR a la 28 desde MAGAL su combustible remanente era de 2.218 kg, esto es, 41 kg inferior a ese mínimo para Valencia. Esta decisión de realizar una segunda aproximación, aun estando el combustible justo por debajo de la cantidad mínima para el alternativo, se encuentra incluida en la normativa UE-OPS 1.375 relativa a la gestión de combustible en vuelo (véase Anexo A), considerando la circunstancias del momento, para realizar un aterrizaje seguro con, al menos, el combustible de reserva final.

En conclusión, la decisión del comandante de la aeronave de intentar una nueva aproximación en Alicante se basó en el remanente de combustible y la información de viento que se le facilitó. Si hubiera conocido la realidad de la situación meteorológica con mayor precisión probablemente hubiera tomado otras decisiones, como la de proceder al alternativo sin intentar una nueva aproximación.

La información de viento que recibió la aeronave a las 18:10:28 h fue de 090°/6 a 9 kt; a las 18:14:50 h, después de haber sido transferidos a frecuencia de torre de Alicante, de 090°/10 kt y a las 18:16:34 h, coincidiendo con la autorización de aterrizaje, de 100°/15 kt. El piloto la aeronave, extrañado, pidió confirmación del último viento recibido y a continuación declaró que no podía aterrizar con ese viento de cola e inició su segunda frustrada, a las 18:17:18 h con 1.932 kg de combustible remanente, 327 kg inferior al mínimo para el alternativo, y requirió «desvío inmediato a Valencia con vectores radar debido a combustible».

#### **2.4. Análisis de la información meteorológica proporcionada a la tripulación**

Los informes METAR publicados entre las 14:00 y las 19:00 h no reflejaban la inusual situación meteorológica que sufría el campo en cuanto a cizalladura y continuos cambios en la intensidad y dirección del viento, lo que provocó, en este periodo, el motor y al aire de cinco aeronaves (dos de ellas también operadas por Ryanair) y el reporte de fuerte windshear de otra aeronave que despegaba, tal como refleja el diario de novedades extractado en 1.7.4. Esta situación inusual se menciona frecuentemente en las conversaciones que mantuvieron el controlador de aproximación de Alicante y la controladora de torre de Alicante durante el periodo de tiempo en que atienden al RYR 9ZC, reproducidas en el Anexo E.

La información ATIS consultada por la tripulación en aproximación hacía referencia sólo a que la dirección era variable (entre 80 y 160°). No se emitieron SPECIs o TRENDS por cambios repentinos, puesto que no sobrepasaron los umbrales establecidos para ello (véase apartado 1.7.2). De esta forma se evita modificar continuamente las difusiones a las tripulaciones que aumentarían la carga de trabajo por cambios repentinos no constantes con el tiempo. Los registros de ATIS recuperados de la Región de Control Este constatan que hacían referencia a que no había cambios significativos esperados, por lo que no se incorporaron mensajes a las aeronaves que llegaban a Alicante en relación con las condiciones cambiantes de viento y existencia de cizalladura, que hubieran podido ayudar a las tripulaciones a preparar sus aproximaciones y tomar decisiones con antelación a este respecto. Se considera necesario que esta información previa a la aproximación incluya, además, aquélla que sea de relevancia para poder advertir a las tripulaciones de condiciones meteorológicas significativas. En este sentido se ha considerado emitir una recomendación de seguridad.

Por otra parte, la información de viento que aproximación de Alicante comunicó al RYR 9ZC cuando éste estaba preparándose para la aproximación por la pista 28, aun siendo exacta y reportando siempre una componente de viento en cola en dicha cabecera de la pista, no permitió a la tripulación hacerse una idea clara de lo extrañas e impredecibles que eran las condiciones, en lo que al viento se refiere. En el Anexo E se reflejan las conversaciones mantenidas entre ambos controladores al respecto (ejemplo 18:00:20 h). Por el contrario, el otro tráfico que accedió a dejar pasar al RYR9ZC para su segunda aproximación, al tratarse de comunicaciones en español, recibió una explicación más detallada de lo que estaba ocurriendo y más útil para la toma de decisiones (ejemplo 18:06:31 y 18:09:42 h). El comandante del RYR 9ZC afirmó en su informe que esperaba viento calma por la 28, indicio claro de que no llegó a comprender la situación con los informes recibidos.

El hecho de que se no se utilizara el inglés en las comunicaciones privó al RYR 9ZC de conocer la información más explícita y coloquial que se estaba dando al otro tráfico. Por esta razón se considera que sería conveniente que ante aeronaves convergentes en un mismo aeropuerto con tripulaciones con diferentes lenguas se opte por la utilización del idioma inglés, para que todas tengan la misma información y se beneficien de la información proporcionada a otras tripulaciones.

## **2.5. Análisis de la elección del alternativo**

Por política de compañía, por muy cercano que se encuentre el aeropuerto alternativo, no se contemplará para llegar al mismo un consumo inferior a 1.100 kg en el cálculo del Plan de Vuelo. En este caso el consumo al aeropuerto de Murcia-San Javier era inferior a 1.100 kg y por ello figuraba esta cantidad en lugar de la real. El aeropuerto de Valencia se encuentra más alejado de Alicante que el de Murcia-San Javier, 103 frente a 73 NM y además, para proceder a Murcia-San Javier, habría habido viento en

cola en lugar de en cara, sin embargo el combustible que aparecía requerido para ambos en el plan de vuelo era casi idéntico. En alternativos tan cercanos, como son tanto Murcia-San Javier como Valencia, la diferencia de consumo no puede ser mucha, pero en este caso, probablemente hubiera sido suficiente para evitar un aterrizaje por debajo de la reserva final de 30 minutos. Si la tripulación hubiera conocido el combustible real requerido a Murcia-San Javier quizás lo habrían considerado como el alternativo más adecuado a sus circunstancias.

El comandante afirmó que habían pasado por el aeropuerto de Valencia durante la ruta y habían tomado nota de las condiciones meteorológicas y que éstas eran apropiadas. También hizo referencia que el aeropuerto de Murcia-San Javier era un aeropuerto militar y que no estaba seguro de que fuera a estar abierto. El estar más familiarizado con el aeropuerto de Valencia y contar con información meteorológica le hizo tomar la decisión de desviarse allí. No obstante, el aeropuerto de Murcia-San Javier consta de una parte civil y otra militar. Al ser el segundo alternativo elegido en el PVO el comandante debería haber conocido sus características previamente.

El vuelo hacia Valencia se realizó en ruta directa a FL 80 y a 220 kt de velocidad, parámetros alejados de aquellos recomendados por Boeing para lograr un máximo alcance con el combustible disponible<sup>31</sup>. En el PVO viene reflejado el combustible requerido para los alternativos pero sin hacer referencia a los criterios utilizados para ese cálculo, es decir altitud y velocidad óptimas utilizadas en el cálculo, por lo que la tripulación desconocía los parámetros correspondientes de forma inmediata. Si la tripulación hubiera contado con esta información en el PVO hubiera podido tomar decisiones más acertadas en relación con los parámetros de vuelo óptimos. Por este motivo se ha considerado emitir una recomendación de seguridad a este respecto.

### 2.6. Análisis de la gestión de la emergencia

A las 18:30:02, 12 minutos después de haber frustrado por segunda vez en Alicante, la tripulación declaró urgencia, transmitiendo literalmente «PAN PAN, PAN PAN, PAN PAN Ryanair 9 Zulu Charlie err... fuel... requesting, ummm, vectors immediate to land runway one two (Ryanair 9 Zulu Charlie... err... combustible... requiriendo, ummm, vectores inmediatamente para aterrizar en la pista 12)». El combustible remanente de la aeronave en ese momento era 1245 kg y la tripulación declaró urgencia porque siguiendo las normas de su compañía, su previsión era llegar a Valencia con remanente de combustible inferior a la reserva final, tal como probablemente le indicaba el computador de gestión de vuelo (FMC), desde el momento en que fue reprogramado para definir Valencia como aeropuerto de destino. Esta primera comunicación de urgencia no fue entendida completamente por el controlador de aproximación de

---

<sup>31</sup> De acuerdo al *Flight Planning Performance Manual (FPPM)* para distancias cortas de Boeing.

Valencia, debido entre otros factores a la poca claridad y rapidez del mensaje. El controlador preguntó entonces confirmación de que declaraba emergencia, a lo que la tripulación reiteró que era urgencia y no emergencia, pronunciando más pausadamente PAN PAN, PAN PAN, PAN PAN.

A las 18:38:15, virando hacia el localizador de la pista 12 y a 6 NM del ILS, el RYR 9ZC transmitió: «MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY fuel emergency now» (emergencia de combustible ahora). Su remanente era entonces de 1.040 kg, 99 kg inferior a la reserva final.

La norma UE OPS 1375 establece que:

«El comandante declarará emergencia cuando el cálculo del combustible utilizable al aterrizar en el aeródromo adecuado más próximo en que pueda efectuarse un aterrizaje seguro, sea inferior al combustible de reserva final.»

De acuerdo con esta norma el Comandante debería haber declarado emergencia al tiempo que frustraba por segunda vez en Alicante con 1.932 kg de combustible remanente, esto es 327 kg por debajo de la cantidad calculada para volar al alternativo Valencia y aterrizar allí, al menos, con la reserva final. Esta cantidad de 2.259 kg figuraba anotada a mano por la tripulación en el PVO.

Esta norma UE OPS está incorporada a las propias de Ryanair de forma poco clara tal como se aprecia en el Anexo C.

- El Comandante deberá realizar una llamada de urgencia (Pan x3) cuando crea que aterrizará con menos de la Reserva de Combustible Final (Política de Ryanair).
- El Comandante deberá declarar emergencia cuando el combustible utilizable calculado en el aterrizaje es menor que la Reserva de Combustible Final (EU-OPS).
- El Comandante deberá realizar una llamada de Socorro (Mayday x3) cuando está comprometido a realizar una aproximación en la cual no tendrá suficiente combustible como para realizar una aproximación Frustrada.»

Entre la condición número 1 y la número 2 en realidad no existe ninguna diferencia, y esto puede dar lugar a interpretaciones erróneas de la Norma UE OPS 1.375 por parte de los pilotos de Ryanair, declarando urgencia en lugar de emergencia, creando confusión en ATC sobre la situación real en que se encuentra la aeronave, como se da en este caso. El tercer punto, que define cuando los pilotos de Ryanair deben utilizar el mensaje MAYDAY por razones de escasez de combustible, añade confusión respecto al uso de MAYDAY, que parece reservado para una situación tan insólita y extrema como la indicada de no tener combustible para un motor y al aire. Como se aprecia que existe una ambigüedad de términos entre urgencia (PAN-PAN), emergencia y socorro

(MAYDAY) se ha considerado la emisión de una recomendación de seguridad, que más adelante se expone.

En el caso presente, la declaración de Urgencia con el uso del código PAN PAN por la aeronave no fue entendida por los controladores de aproximación de Valencia y torre de Valencia, quienes llegaron a bromear sobre si había dicho PAN PAN o TAM TAM y reconocían no saber qué hacer a continuación.

La revisión de las grabaciones ATC refleja que los pilotos del RYR 9ZC dominaban el inglés dado que ambos eran británicos, pero se hacía difícil de entender para los controladores (cuya lengua nativa es otra). El análisis de estas grabaciones indica un alto número de repeticiones en las transmisiones y también más imprecisiones de las deseables en la transcripción de estas grabaciones.

Desde que se establecieron los requerimientos mínimos de competencia lingüística en el idioma inglés, para pilotos y controladores, se definió un nivel mínimo, de puntuación 4 sobre 6, llamado nivel operacional, que debería ser suficiente para garantizar la comunicación en cualquier espacio aéreo. La competencia lingüística abarca no solo el conocimiento del idioma inglés sino el uso de una fraseología estándar y una velocidad de locución y vocalización adecuada, que evite el peligro asociado a los posibles malos entendimientos entre piloto y controlador y agilice las comunicaciones

Se considera a este respecto, el punto 5.3.1.6 del Anexo 10 al Convenio de la OACI (véase Anexo F):

5.3.1.6. En los casos de comunicaciones de socorro y urgencia, las transmisiones radiotelefónicas se harán, por regla general, lenta y claramente, pronunciando distintamente cada palabra para facilitar su transcripción.

De lo anteriormente expuesto se desprende la conveniencia de emitir una recomendación de seguridad orientada a evitar malentendidos y interpretaciones erróneas en las comunicaciones entre las tripulaciones cuya lengua inglesa sea nativa y otros actores dentro de la comunidad aeronáutica, que posean el nivel operacional requerido pero cuya lengua no sea nativa.

En la Normativa UE OPS no se mencionan nunca las palabras MAYDAY o PAN, ni se contempla el concepto de «urgencia» y por tanto no se relaciona la declaración de emergencia con su utilización. OACI trata los mensajes de urgencia y emergencia en los Anexos 2 («Reglas del Aire») y 10 («Telecomunicaciones Aeronáuticas»), pero no explícitamente en el Anexo 6 (Operaciones de Aeronaves), documento que sería traspuesto en las UE OPS, en el que sólo figura en relación con el combustible en el punto EU-OPS 1.375. Con ello se podría definir un procedimiento común de actuación en caso de emergencia y mejorar el entendimiento piloto-controlador en estas situaciones. En este sentido se considera emitir una recomendación de seguridad al respecto.

OACI informó de que se había realizado una Enmienda al Anexo 6 (vigente a partir del 15 de noviembre de 2012) en la que aparecía un nuevo punto relativo a la gestión del combustible en vuelo (4.3.7) y que hacía referencia a la situación de una aeronave con cantidad de combustible mínima/ crítica y a las actuaciones a realizar con respecto a ATC (Véase Anexo H). En este caso, se consideró que, a pesar de ser un avance en la homogenización de fraseología, éste no era suficiente para resolver la ambigüedad de términos entre urgencia (PAN-PAN), emergencia y socorro (MAYDAY) y hacerlos explícitos en el Anexo 6 para, de esta forma, ver su reflejo en la normativa EU-OPS y por tanto en los Manuales de Operaciones de las compañías. Por otro lado, en ese apartado 4.3.7 se establece el hecho de proporcionar una información más precisa y completa a la aeronave que se encuentre en situación de baja cantidad de combustible, comunicando previamente COMBUSTIBLE MÍNIMO<sup>32</sup> pero sin llegar al extremo de declarar emergencia. Aunque en este apartado 4.3.7 se expone que en ningún caso supondrá que la aeronave consiga prioridad con respecto a las demás, lo cierto es que la tripulación de esta aeronave en concreto podría contar con mucha más información que las demás en cuanto a demoras esperadas y situación de las demás aeronaves. Adicionalmente el personal de control, ante una situación de pre-emergencia, obviamente tendería a tomar decisiones que, aunque no intencionadamente, supondrían establecimiento de prioridad para la aeronave que habría manifestado COMBUSTIBLE MÍNIMO (según lo establecido en el punto 4.3.7.2.2). Se considera que esto, lejos de resolver casos particulares, podría convertirse en la aparición de situaciones más habituales de las deseadas, favoreciendo, como ya se manifestaba en el primer punto de este análisis, que se generalizara el hecho de que las aeronaves «optimizaran» sus cálculos de combustible, para llegar a sus destinos con el combustible mínimo reglamentario. La coincidencia de varios tráficos en esa misma situación podría generar la declaración simultánea de emergencia (según lo establecido en el punto 4.3.7.2.3) por escasez de combustible en varios de ellos, con el consiguiente peligro para la seguridad. Por este motivo se considera la emisión de una recomendación de seguridad dirigida a OACI.

Contemplando la información del apartado 1.7.5, Eurocontrol reconoce que la mayoría de sus controladores no han tenido la experiencia de una emergencia grave y que esta falta de experiencia hace prever que ante una emergencia real se puedan producir actuaciones deficientes. En este documento se recomienda promover en diferentes foros el uso del transponder con el código 7700 y el uso apropiado de los códigos MAYDAY y PAN, así como la utilización de listas de chequeo entre los controladores para hacer frente mejor a estas situaciones de emergencia. AENA informó que había desarrollado un procedimiento para la gestión de situaciones de urgencia y emergencia en línea con lo establecido por Eurocontrol por lo que, finalmente, no se emite recomendación a este respecto.

---

<sup>32</sup> Combustible mínimo: Término utilizado para describir una situación en que el combustible restante de la aeronave es tal que el vuelo debe aterrizar en un aeródromo específico y no puede aceptarse ninguna demora adicional.

### 2.7. Análisis de los incidentes ocurridos en julio de 2012

Durante la fase próxima a la aprobación de este informe tuvieron lugar una serie de maniobras frustradas en la aproximación a Madrid Barajas debido a tormentas y consecuentes desvíos al aeropuerto de Valencia. Durante estos desvíos (diecisiete en total) se declararon cuatro situaciones de emergencia debido a la cantidad de combustible. De esas cuatro emergencias declaradas, tres de ellas correspondían a la compañía Ryanair. Una vez realizada una primera evaluación se concluyó que el cálculo de combustible realizado por cada una de las aeronaves de la compañía Ryanair era el mínimo requerido por la normativa y en todos ellos se añadió combustible extra, justificándolo en el plan de vuelo debido a meteorología adversa o a demoras producidas por ésta. Realmente dos de las tres aeronaves de RYR, aun habiendo declarado emergencia según el Manual de Operaciones porque se preveía aterrizar con cantidad de combustible menor que la reserva final, aterrizaron con cantidad de combustible por encima de ese mínimo.

Según LECL en su informe de notificación de sucesos e incidentes de seguridad ATM cuatros tráficos desviados a LEAL manifestaron encontrarse cortos de combustible sin declarar emergencia.

Se consideró, por tanto, que los incidentes ocurridos en julio de 2012 eran similares al que se estudia en el presente informe y comoquiera que las recomendaciones de este informe no habían sido todavía publicadas y por lo tanto evaluadas e implantadas por las partes, se concluyó que la investigación individual de estos casos no llevaría a la formulación de diferentes conclusiones y recomendaciones que aquellas establecidas en el presente informe, si bien la exposición de estos casos en el análisis reforzaría aún más los argumentos en lo que se basan algunas de ellas.



### 3. CONCLUSIÓN

#### 3.1. Conclusiones

Una vez presentada y analizada la información que se recopila sobre el incidente, se pueden realizar las siguientes conclusiones:

- La tripulación tenía sus licencias y certificados médicos válidos y en vigor.
- La aeronave fue despachada en el aeropuerto de origen con una carga de combustible que, redondeando, coincidía con el combustible mínimo reglamentario calculado en el PVO.
- El Comandante decidió no cargar ninguna cantidad extra de combustible después de consultar la información meteo y de NOTAMs actualizada, que no hacía prever retrasos o dificultades significativas en la operación.
- La información meteorológica publicada, METAR y ATIS, tanto la disponible en el momento del despacho del vuelo como la que recibió la tripulación posteriormente en el aire, no indicaba la realidad de los frecuentes cambios en la intensidad y dirección de viento que se produjeron en el aeropuerto de LEAL.
- La tripulación fue informada de la existencia de viento en cola en la aproximación por la torre de control del aeropuerto de Alicante al contactar con ésta, y en concreto se le informó de que el tráfico precedente había encontrado viento de 320°/20 kt.
- La primera aproximación se hizo en condiciones de viento en cola tal y como estaba previsto por la tripulación.
- La velocidad indicada aumentó progresivamente en los últimos 180 ft, llegando momentáneamente a un máximo de 162 kt ( $V_{ref} + 21$ ).
- La tripulación decidió realizar una frustrada cuando se encontraba a 3 ft sobre la pista, aproximadamente 580 m pasado el umbral de la misma, dentro de la zona normal de aterrizaje.
- La aplicación estricta de los criterios de aproximación estabilizada requiere realizar una frustrada cuando alguno de los elementos considerados exceda los límites establecidos, particularmente  $V_{ref} + 20$ .
- La falta de información precisa sobre el viento existente hizo que que la tripulación se planteara intentar aterrizar por la otra pista (28) en lugar de proceder al alternativo.
- La tripulación tuvo que realizar la preparación para la nueva aproximación, lo que le supuso un tiempo adicional antes de comunicar «lista» a control de aproximación de Alicante.
- La información meteorológica facilitada por control de aproximación de Alicante a la aeronave mientras preparaba la aproximación por la pista 28 no reflejaba la realidad de la cambiante situación del viento.
- Cuando se le autorizó a la segunda aproximación la aeronave disponía de un combustible 41 kg inferior al necesario para desviarse al alternativo Valencia y llegar con la reserva final («alternate fuel»).
- La UE OPS 1.375 contempla la decisión del Comandante de realizar una segunda aproximación aun estando por debajo del «alternate fuel», considerando la circunstancias del momento, para realizar un aterrizaje seguro.

- Las condiciones de viento en el campo variaron durante la espera y la aproximación a la pista 28, siendo en el momento de la autorización de aterrizaje 100°/15 kt (viento en cola de 15 kt para la 28).
- La tripulación decidió frustrar la aproximación por segunda vez y desviarse al primer alternativo, el aeropuerto de Valencia.
- La distancia al primer alternativo (Valencia) era mayor que al segundo (Murcia-San Javier) (103 NM frente a 73 NM).
- El combustible establecido en el PVO para los dos aeropuertos alternativos (Valencia y San Javier) era casi idéntico por política de combustible de Compañía.
- Las características del plan de vuelo operacional (PVO) de Ryanair no permitían a la tripulación conocer que para el segundo alternativo, San Javier, se requería menor combustible y tiempo de vuelo que al primero, Valencia.
- Dicho plan de vuelo no especificaba los parámetros de vuelo óptimos utilizados en el cálculo de combustible a los alternativos.
- Las condiciones de viento en el trayecto hacia el segundo alternativo (LELC) eran de viento en cola con respecto al viento en cara hacia LEVC.
- La aeronave se dirigió al aeropuerto de Valencia a una altitud y velocidad alejadas de aquellas óptimas para llegar al alternativo con el mayor remanente de combustible.
- La tripulación declaró urgencia (PAN-PAN) cuando se dio cuenta de que llegaría al aeropuerto de destino por debajo de la reserva final de combustible, 12 minutos después de haber frustrado por segunda vez en LEAL.
- En el momento de iniciar el desvío al alternativo la cantidad remanente de combustible había descendido hasta 327 kg por debajo del mínimo requerido, por lo que en ese momento ya deberían haber declarado emergencia según EU OPS 1.375. Las normas de Ryanair indican a sus tripulaciones declarar urgencia PAN PAN cuando según UE OPS 1.375 deberían declarar emergencia.
- La tripulación de la aeronave utilizó el idioma inglés en sus comunicaciones de manera excesivamente rápida y escasamente vocalizado en lugar de utilizar un inglés comprensible para todas las partes implicadas, lo cual produjo frecuentes repeticiones y un difícil entendimiento para el personal de control.
- La declaración de urgencia no fue entendida por control (aproximación de Valencia) en un primer momento, pero la tripulación aclaró su comunicación vocalizando mejor su mensaje.
- Aproximación de Valencia no entendió el significado de la declaración de urgencia, desconociendo cómo actuar en esos casos.
- La tripulación declaró emergencia (MAYDAY) cuando su combustible descendió por debajo de la reserva final.
- La transposición de la norma EU OPS 1.375 b3 al Manual de Operaciones de Ryanair referente a la declaración de emergencia por falta de combustible se realiza de forma confusa, propiciando la declaración de urgencia cuando correspondía la declaración de emergencia.
- En la normativa EU OPS no se contempla la utilización de la fraseología MAYDAY o PAN-PAN.

- En el Anexo 6 de OACI – Operación de Aeronaves no se contempla la utilización de la fraseología MAYDAY o PAN-PAN en caso de emergencia y urgencia.
- Se ha emitido una modificación al Anexo 6 (Enmienda 36), en vigor desde Noviembre de 2012, que hace referencia a la declaración de situación de Combustible Mínimo, para informar a ATC.
- La aeronave aterrizó en Valencia con una cantidad de combustible 956 kg, 183 kg inferior a la reserva final reglamentaria.

### **3.2. Causas**

El incidente se produjo debido a inadecuada toma de decisiones de la tripulación en la determinación de realizar una segunda aproximación, en la elección del aeropuerto alternativo y en los parámetros del vuelo utilizados en ruta hacia ese aeropuerto. Como consecuencia de ello el combustible descendió por debajo de la reserva final obligatoria y la tripulación declaró emergencia (MAYDAY).

Se considera como factor contribuyente a que el combustible descendiera por debajo de la reserva final obligatoria, una inadecuada previsión del consumo de combustible que por política económica de Compañía, aun cumpliendo mínimos legales establecidos, tiende a minimizar la cantidad de combustible con que operan sus vuelos, sin remanente para contingencias más allá del mínimo legal.

Asimismo, se considera como otro factor contribuyente que la información de viento transmitida por ATC a la tripulación cuando preparaba la aproximación a la pista 28, aun siendo exacta, fue mínima y no permitió a ésta tener una idea clara de las condiciones de viento cambiantes y que hubieran facilitado una más adecuada toma de decisiones.



#### 4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Este incidente tuvo lugar debido, principalmente, a la inadecuada toma de decisiones de la tripulación debida, entre otras, a las condiciones reinantes en el aeropuerto de destino y al desconocimiento de su evolución.

Por esta razón, en cuanto a la información ATIS emitida, se considera que es necesario que las variaciones significativas como consecuencia de cambios repentinos y relevantes que no generen la emisión explícita de un SPECI o TREND, sean incorporados a ésta para facilitar a las tripulaciones la preparación de sus correspondientes aproximaciones.

**REC 18/13.** Se recomienda a AENA Navegación Aérea que establezca las medidas y procedimientos necesarios para facilitar a las tripulaciones, a través de los ATIS, información relevante y significativa que pueda estar asociada a cambios repentinos reportados por aeronaves, o aquellos que no sean suficientes para la generación de un SPECI o TREND, que ayuden a éstas a preparar sus aproximaciones y realizar la toma de decisiones más adecuada.

Tanto la elección como el desvío al aeropuerto alternativo se realizaron sin conocer los parámetros utilizados para el cálculo del combustible que figuraba en el PVO, lo que propició la elección de parámetro alejada de la óptima y por tanto que la toma de decisiones fuera inadecuada.

**REC 19/13.** Se recomienda a RYANAIR que modifique su Plan de Vuelo Operacional para hacer visible los datos reales de tiempo y combustible calculados a cualquier alternativo, por cercano que sea, y los parámetros óptimos con que se efectúa el cálculo, de modo que sirva de referencia a sus tripulaciones.

La terminología y situaciones contempladas en el Manual de Operaciones de RYANAIR para determinar los posibles casos de urgencia-emergencia son ambiguas mezclando definiciones de Anexo 10 con definiciones propias (urgencia (PAN-PAN)-emergencia-socorro (MAYDAY)).

**REC 20/13.** Se recomienda a RYANAIR que revise su Manual de Operaciones para clarificar las situaciones en las que declarar urgencia y emergencia.

El inglés nativo utilizado por la tripulación en la declaración de emergencia fue difícil de entender para los controladores por la escasa vocalización y excesiva rapidez de la locución, dando como resultado frecuentes repeticiones de los mensajes, cierto desconcierto del personal de control y peligro de incorrecto entendimiento de las necesidades de la tripulación.

**REC 21/13.** Se recomienda a RYANAIR que introduzca en sus normas y procedimientos que, al menos fuera del ámbito doméstico, y especialmente en situaciones de emergencia, sus tripulaciones utilicen un inglés adaptado al llamado «nivel operacional», utilizando fraseología estándar en todo lo posible y una vocalización y rapidez de locución que facilite el correcto entendimiento entre todas las partes implicadas.

Por otro lado, se ha detectado una falta de definición en la normativa OACI de referencia y en la incorporación de las diferentes situaciones de emergencia a la normativa EU-OPS que consigan una homogeneización y estandarización de criterios comunes para las compañías.

**REC 22/13.** Se recomienda a OACI que clarifique y homogeneice el uso de los mensajes PAN PAN y MAYDAY en la declaración de urgencia y emergencia en la normativa Anexo 2 (Reglas del Aire), Anexo 6 (Operaciones de Aeronaves) y Anexo 10 (Telecomunicaciones Aeronáuticas), para conseguir el uso de criterios comunes para toda la comunidad aeronáutica.

OACI informó de que se había modificado el Anexo 6 mediante la enmienda 36 la cual contemplaba un nuevo punto relativo a la gestión del combustible en vuelo (4.3.7). Se ha detectado que este punto no está armonizado con las situaciones de emergencia establecidas en los Anexos 10 y 2 y que su uso no adecuado puede derivar en una utilización incorrecta por parte de las tripulaciones para conseguir información más completa por parte de ATC.

**REC 23/13.** Se recomienda a OACI que reconsidere el texto del apartado 4.3.7 del Anexo 6, resultado de la Enmienda 36, en términos tanto de armonización de las declaraciones de emergencia relacionadas con el combustible, con las declaraciones de emergencia genéricas establecidas en el Anexo 2 (Reglas del Aire) y Anexo 10 (Telecomunicaciones Aeronáuticas), como para evitar que el uso inadecuado de la situación «Combustible Mínimo» se pueda convertir en declaraciones habituales de este tipo para obtener mejor información e intervención de ATC.

# **ANEXOS**





## **ANEXO A**

### **Información sobre combustible**



El Manual de Operaciones, Parte A, apartado 1.8.7 en lo relativo a la determinación de cantidad de combustible establece lo siguiente:

8.1.7.1. General

«Cada vuelo debe ser planificado para asegurar que cada uno de ellos porta suficiente combustible para la operación planeada y reserva suficiente para cubrir desviaciones de ésta.

Las condiciones de operación bajo las cuales se debe llevar a cabo el vuelo incluyen

- Datos de consumo de combustible proporcionados por el fabricante de la aeronave.
- Masas estándar.
- Condiciones meteorológicas esperadas.
- Restricciones y procedimientos del prestador de «Servicios de Navegación Aérea.»

8.1.7.2. Combustible de Plan de Vuelo

La mínima cantidad de combustible requerida para la salida desde cualquier aeropuerto debe cumplir con EU-OPS 1.255, se denomina «Combustible de Plan de Vuelo» y debe incluir:

Flight Plan Fuel		
RODAJE (TAXI/APU)		Combustible medio de rodaje que equivale a 150 kg (12 minutos) para los B-737 serie 800
TRAYECTO (TRIP)		Combustible para el trayecto, necesario para llegar al destino
RESERVA	CONTINGENCIA <sup>32</sup> (CONTINGENCY)	No inferior al 5% del combustible de trayecto
	RESERVA FINAL (RESV/HOLD)	Combustible de reserva final: para volar durante 30 minutos adicionales en los motores de turbina en velocidad de espera a 1.500 ft.
ALTERNATIVO (IDENT. ALT)		Para llegar al destino alternativo pasando por el el destino previsto
FPL FUEL		Suma de todos los anteriores
EXTRA	TANK	El que pueda necesitar además del establecido anteriormente. Opcional según la Política del Operador o por decisión del Comandante por razones operacionales.
	EXTRA	
BLOCK FUEL		Suma del FPL y el EXTRA
FINAL FUEL		Suma total

<sup>32</sup> OPS 1.192 Terminología: Combustible de Contingencia: Combustible requerido para hacer frente a los factores imprevistos que puedan influir en el consumo de combustible hasta el aeródromo de destino como las desviaciones de un avión determinado respecto a los datos de consumo de combustible previstos, los cambios imprevistos en las condiciones meteorológicas y las desviaciones respecto a las rutas y/o niveles y altitudes de vuelo planificados.

Como excepción, la Compañía aplica la particularidad de que el combustible calculado a destino no deberá ser nunca inferior a 2.000 kg lo que puede suceder cuando se utilizan alternativos muy cercanos. Para conseguir este mínimo de 2.000 kg se obliga en los cálculos a que el combustible al alternativo sea como mínimo 1.100 kg aunque el consumo real sea inferior.

La política de ahorro de combustible, según se menciona en su Manual de Operaciones parte A, insiste especialmente en minimizar la carga de combustible al despacho del vuelo, además del uso de las técnicas generales de ahorro recomendadas por Boeing y del transporte de combustible cuando se contemple por la diferencia de precio entre aeropuertos. De forma añadida, establece que hay que conseguir una optimización del consumo de combustible mediante una buena gestión incluyendo en uno de sus puntos la utilización del alternativo más cercano debido a condiciones meteorológicas.

Ryanair pide a sus comandantes cargar lo que indica el plan de vuelo computerizado y permite, por razones operacionales a criterio del Comandante, incrementar esta cantidad en 300 kg sin necesidad de dar explicaciones. Si se carga combustible en exceso de 300 kg es necesario anotar la causa en el documento «Voyage Report».

Según UE-OPS OPS 1.375.–.«Gestión del combustible en vuelo» se establece lo siguiente:

No obstante, si, a raíz de una comprobación en vuelo, el combustible restante utilizable previsto al llegar al aeródromo de destino es inferior a el combustible requerido para destinos alternativos más el combustible de reserva final, el comandante deberá tener en cuenta el tráfico y las condiciones operacionales prevalecientes en el aeródromo de destino, en el aeródromo alternativo de destino y en todo otro destino adecuado, cuando tome la decisión de continuar hasta el aeródromo de destino o desviarse, de modo que realice un aterrizaje seguro con al menos el combustible de reserva final,

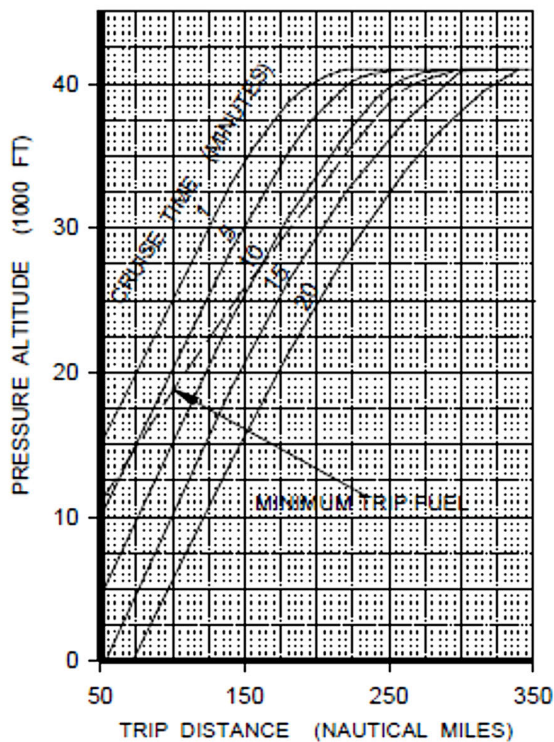
[...]

El comandante declarará emergencia cuando el cálculo del combustible utilizable al aterrizar en el aeródromo adecuado más próximo en que pueda efectuarse un aterrizaje seguro, sea inferior al combustible de reserva final.

El Manual de rendimiento y planificación del vuelo (Flight Planning and Performance Manual (FPPM)) de Boeing establece, entre otros, un gráfico para distancias cortas en el que se pueden calcular el consumo de combustible para vuelos de corta distancia en función de varios parámetros como el peso, altura,

viento, temperatura estableciendo además el nivel óptimo o de menor consumo (véase figura). Para una distancia de 103 NM la curva de mínimo combustible correspondería a unos 18.000 ft de altitud.

**Short Trip Cruise Altitude**



**Altitude Adjustments**

PARAMETER	ADJUSTMENT
WEIGHT	-220 FT/500 KG ABOVE 45000 KG
TEMPERATURE	-1300 FT/10°C ABOVE STD +700 FT/10°C BELOW STD
WIND	HEAD: -200 FT/10 KTS TAIL: -1500 FT/10 KTS
AIRPORT ELEVATION	ORIG: +100 FT/1000 FT ELEVATION DEST: +200 FT/1000 FT ELEVATION



**ANEXO B**  
**Cartas de aproximación leal utilizadas**



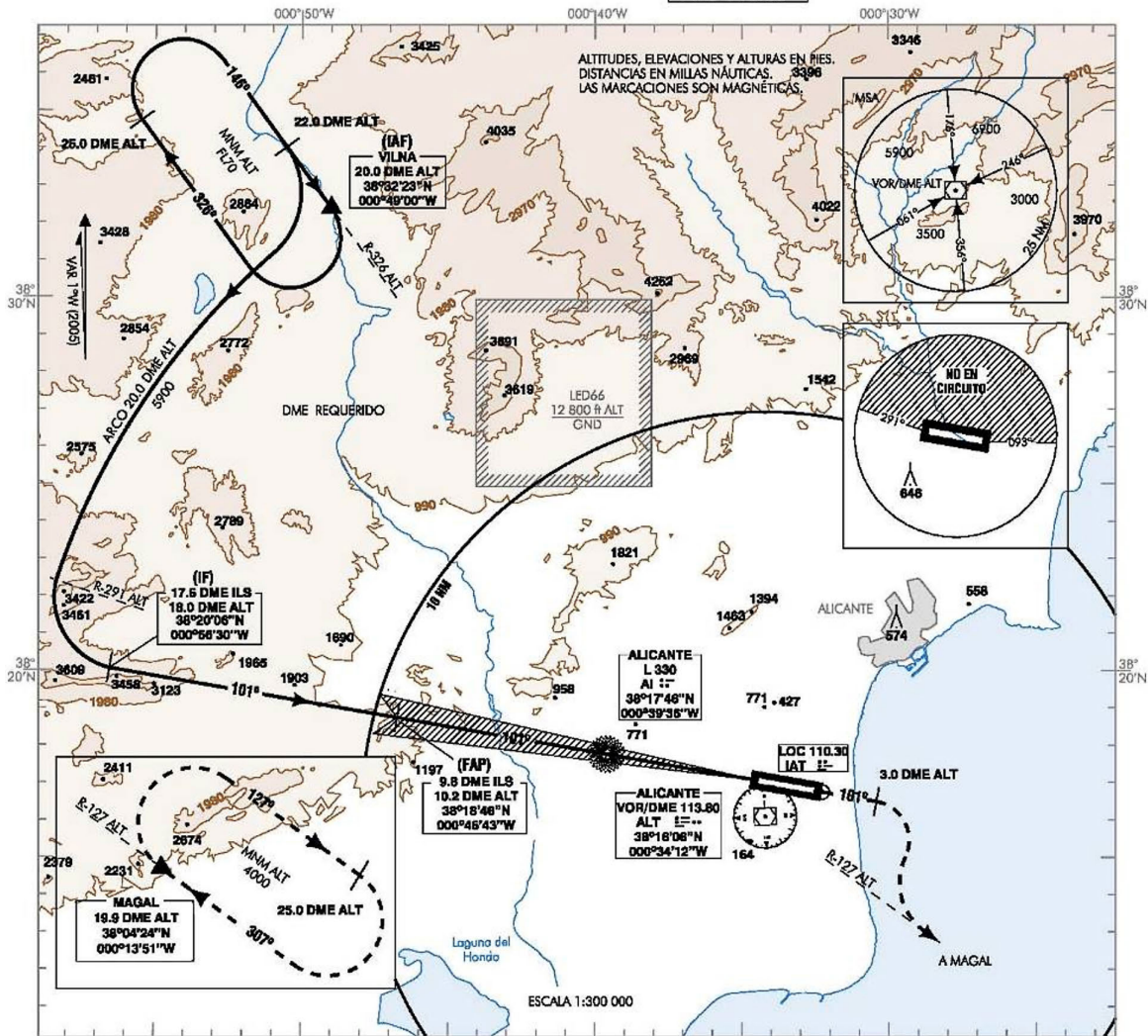


CARTA DE APROXIMACIÓN  
POR INSTRUMENTOS-OACI

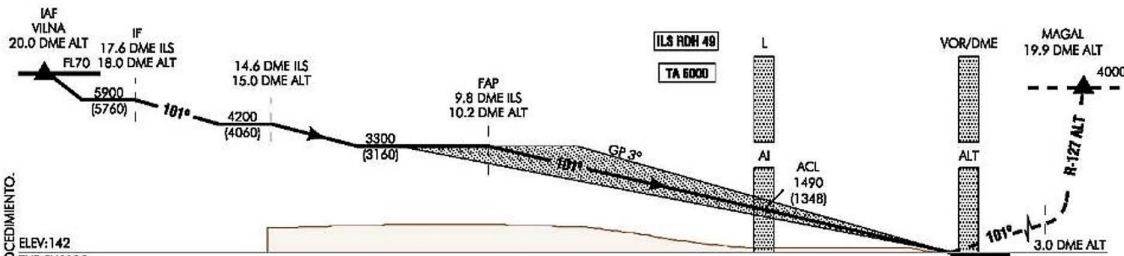
ELEV AD  
142

APP 120.40  
TWR 118.15  
GMC 121.70  
ATIS 113.80

ALICANTE  
ILS Z  
RWY 10



FRUSTRADA: SUBIR EN RUMBO MAGNÉTICO 101° HASTA 3.0 DME ALT, VIRAR A LA DERECHA PARA INTERCEPTAR Y SEGUIR R-127 ALT DIRECTO A MAGAL SUBIENDO A 4000 FT PARA INTEGRARSE EN LA ESPERA.



CAMBIO: PROCEDIMIENTO.

ELEV: 142  
THR RWY 10  
NO OFZ RWY 10  
HGT REF ELEV THR RWY 10

OCA/H	A	B	C	D
	CAT I	356 (214)	366 (224)	376 (234)
STA				
En circuito (H) sobre 142	960 (820)	1090 (950)	1240 (1100)	1370 (1230)

GS	kt	80	100	120	140	160	180
FAP-THR: 9.8 NM	mins	7:19	5:51	4:53	4:11	3:40	3:15
FAP-MAPT:	min:s						
ROD: 5.2 %	f/min	425	531	637	743	849	955
ALT/HGT DME ( ) FNA							
13 DME	12 DME	11 DME	10 DME	9 DME	8 DME	7 DME	6 DME
5 DME	4 DME	3 DME	2 DME	1 DME			

WEF 30-JUL-09 (AIRAC AMDT 08/09)

AIP-ESPAÑA

AD 2-LEAL IAC/1

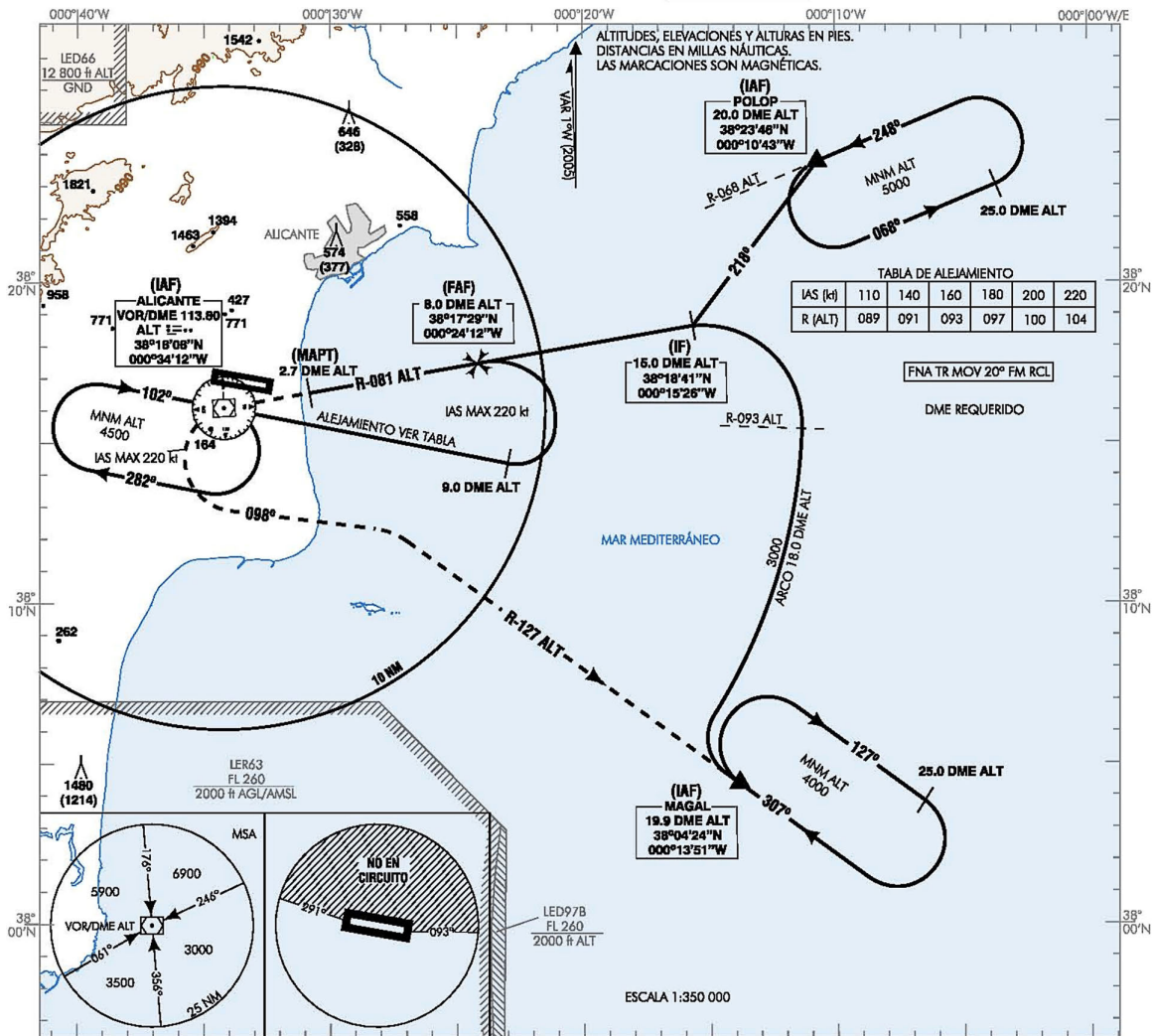
# Informe técnico IN-010/2010

CARTA DE APROXIMACIÓN  
POR INSTRUMENTOS-OACI

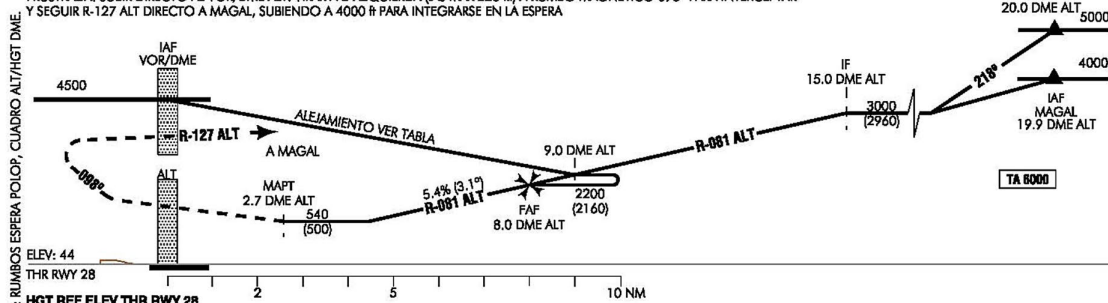
ELEV AD  
142

APP 120.40  
TWR 118.15  
GMC 121.70  
ATIS 113.80

ALICANTE  
VOR Z  
RWY 28



FRUSTRADA: SUBIR DIRECTO AL VOR/DME ALT. VIRAR A LA IZQUIERDA (IAS MAX 220 kt) A RUMBO MAGNÉTICO 098° PARA INTERCEPTAR Y SEGUIR R-127 ALT DIRECTO A MAGAL, SUBIENDO A 4000 ft PARA INTEGRARSE EN LA ESPERA



OCA/H	A	B	C	D
2.5%		540 (500)		
STA				
En circuito (H) sobre 142	960 (820)	1090 (950)	1240 (1100)	1370 (1230)

GS	kt	80	100	120	140	160	180
FAF-THR:	mins						
FAF-MAPT: 5.3 NM	mins	3:59	3:11	2:39	2:16	1:59	1:46
ROD: 5.4 %	ft/min	439	549	658	768	878	988
ALT/HGT DME (ALT) FNA							
13 DME	12 DME	11 DME	10 DME	9 DME	8 DME	7 DME	6 DME
					1880 (1840)	1550 (1510)	1220 (1180)
						890 (850)	560 (520)

08-APR-10 (AMDT 195/10)

AIP-ESPAÑA

AD 2-LEAL IAC/7

## **ANEXO C**

### **Criterios de aproximación estabilizada**



El Manual de Entrenamiento de Tripulación de Vuelo de B-737 (FCTM) y coherente con los criterios establecidos por la Flight Safety Foundation establece lo siguiente:

### Recomendaciones para realizar una aproximación estabilizada

Mantener, en configuración de aterrizaje, una velocidad, régimen de descenso y trayectoria de vuelo vertical/horizontal estables es lo que comúnmente se denomina al concepto de aproximación estabilizada.

Cualquier desviación significativa con respecto a la trayectoria de vuelo, velocidad respecto al aire o régimen de descenso debería ser comunicado. La decisión de realizar un «motor y al aire» no es indicación de unas malas prestaciones.

NOTA: No intente aterrizar desde una situación de aproximación desestabilizada.

### Elementos recomendados para una aproximación estabilizada

Todas las aproximaciones deberían estar estabilizadas a los 1.000 ft AFE<sup>33</sup> en condiciones meteorológicas instrumentales (IMC) y 500 ft AFE en condiciones meteorológicas visuales (VMC). Se considera que una aproximación es estabilizada cuando se consiguen todos los criterios siguientes:

- La aeronave está en la trayectoria de vuelo correcta.
- Sólo se requieren pequeños cambios en rumbo y cabeceo para mantener una correcta trayectoria de vuelo.
- **La velocidad de la aeronave no excede de  $V_{ref} + 20$  kt de velocidad indicada y no es menor que la  $V_{ref}$ .**
- La aeronave está configurada correctamente para el aterrizaje.
- El régimen de descenso no es mayor de 1000 fpm; si la aproximación requiere un régimen mayor debe ser realizado un briefing especial.
- La configuración de empuje es la apropiada para la configuración de la aeronave
- Todos los briefings y las listas de chequeo han sido realizados.

Aproximaciones específicas son estabilizadas si también cumplen con lo siguiente:

- Aproximaciones ILS y GLS deberían ser voladas dentro de un punto de la senda de planeo y del localizados, o dentro de la escala expandida del localizados
- Durante una aproximación circular, las alas deberían estar niveladas en final cuando la aeronave alcance los 300 ft AFE.

---

<sup>33</sup> AFE: «Above Field Elevation» (sobre la elevación del campo del aeródromo).

- Procedimientos únicos de aproximación o condiciones anormales que requieran una desviación de los elementos anteriormente citados de la aproximación estabilizada requieren un briefing especial.

NOTA: Una aproximación que se vuelva desestabilizada por debajo de 1000 ft AFE en IMC o por debajo de 500 ft AFE en VMC requiere la realización de «motor y al aire» inmediato.

Estas condiciones deberían mantenerse a lo largo del resto de la aproximación para que ésta sea considerada una aproximación estabilizada. Si los criterios anteriores no pueden establecerse y mantenerse por debajo de 500 ft AFE, debe iniciarse un «motor y al aire».

El Flight Crew Operation Manual (FCOM) establece como anotación de Ryanair lo siguiente:

### **El «Umbral del Aterrizaje («Landing Gates»)**

La aeronave deberá estar estabilizada en el «Umbral del Aterrizaje».

La lista de chequeo deberá estar completada hasta el punto de «Luces de Aterrizaje»

Si no es así: realizar un Go-Around es obligatorio.

El «Umbral del Aterrizaje» se define en condiciones VMC como 500 ft AAL y en condiciones IMC como 1.000 ft AAL.

## **ANEXO D**

### **Comunicaciones ATC**





## Comunicaciones entre la aeronave y las diferentes dependencias de control

ALC APP: (control de aproximación de Alicante)

ALC TWR: (torre de Alicante)

VLC APP: (control de aproximación de Valencia)

VLC TWR: (torre de Valencia)

- 17:45:12** ALC APP autorizó al RYR9ZC a descender a 6.000 con 1.011 de QNH y después de VILNA seguir el arco de 20 NM. Poco después le autorizó a ILS 10.
- 17:51:05** ALC APP transfirió al RYR 9ZC a frecuencia de TWR ALT 118.15.
- 17:51:12** la aeronave estableció contacto con ALC TWR, seis segundos más tarde la torre comunicó a la aeronave que continuara la aproximación y que era el número 2 en la secuencia de aproximación, viento de 170° 4 kt, y que un tráfico había encontrado a 1300 ft viento de 300°, 15 kt y el tráfico precedente a 1.000 ft había encontrado 320° 20 kt. Sobre las 17:53 h aproximadamente la aeronave que acababa de aterrizar informó a control de que para su información a 100-200 ft antes del umbral habían encontrado 20 kt en cola y en la toma 250° 7 kt. La tripulación comentó que era bastante incómoda la aproximación y que costaba mucho frenar el avión.
- 17:54:21** ALC TWR autorizó al RYR 9ZC a aterrizar en la pista 10 con viento calma y rachas de 7 kt.
- 17:55:40** ALC TWR llamó al RYR 9ZC «*on visual contact turn right and proceed to MAGAL, there is a slow traffic in front of you*» (*en contacto visual vire a la derecha y proceda a MAGAL<sup>34</sup>, hay un tráfico lento delante de usted*).
- 17:56:50** ALC APP ofreció RYR 9ZC vectores al Localizador de la pista 10 y éste acepta.
- 17:57:10** ALC APP le pidió al RYR 9ZC que pusiera rumbo 270°.
- 17:57:21** ALC TWR informó a ALC APP: «*ahora mismo tengo para la pista 10 300/15 kt*».
- 17:57:34** ALT APP preguntó al RYR 9ZC si le parecían bien vectores para colocarle 6 NM en final de la pista 10 a 2.500 ft.
- 17:58:06** RYR 9ZC respondió a ALC APP que prefería vectores estándar para el procedimiento ILS.
- 17:58:11** ALC APP le pide al RYR9ZC confirmación de si prefiere vectores a la milla 15 o a la milla 6 y 2.500 ft, éste responde que 2.500 ft.
- 17:58:33** ALC APP preguntó al RYR9ZC sobre el motivo de su motor y al aire y este respondió que viento racheado, a continuación el controlador preguntó si había encontrado windshear y éste respondió «*...20, windshear, 15 kt*».
- 17:58:57** ALC APP informó al RYR9ZC de que había viento en cola en ambas cabeceras, 230/15 en la 10 y 140/15 en la 28. El RYR9ZC pidió confirmación

<sup>34</sup> MAGAL: Punto de notificación a petición dentro de una ruta RNAV básica de coordenadas 380424N 0001351W.

- de que había más de 10 kt en cola en ambas cabeceras. El controlador repitió el viento y confirmó viento en cola en ambas cabeceras.
- 17:59:38** RYR9ZC solicitó hacer la aproximación por la pista 28, si es posible, pero antes requirió proceder al punto MAGAL y entrar en la espera. ALT APP le autorizó directo al punto MAGAL y ascenso a 6.000 ft.
- 18:00:20** ALC APP comunicó a ALC TWR la intención del RYR 9ZC y este le pidió que le informara [a la aeronave RYR] del viento: «020/13, que está más bien del Norte». ALC APP comentó: «por lo visto está cambiando muchísimo, yo tengo aquí 330°, 10, 16 kt». TWR ALT comentó a su vez «es continuo, es una desesperación, tenemos ahora mismo 020/10 con rachas de 14 para la 10 y para la 28 es viento prácticamente también de 10».
- 18:00:48** RYR 9ZC llamó a ALC APP para preguntar viento en superficie en la pista 28, el controlador le respondió «Roger fly to MAGAL initially» (Recibido, vuele a MAGAL inicialmente) . El RYR 9ZC colaciona y repite la pregunta sobre el viento. El controlador finalmente le respondió «now is 190/10» (ahora es 190/10).
- 18:01:08** El controlador de ALC APP habló con el de ALC TWR y le preguntó «¿Tú que viento tienes para la 28 que me lo está pidiendo el Ryanair?». Éste contestó: «A la 28 tengo ahora mismo 140/1 con rachas de 8».
- 18:01:24** ALC APP llamó a RYR 9ZC para informarle de que el viento reportado por TWR es de 140/1 rachas de 10.
- 18:01:40** ALC APP preguntó a ALC TWR sobre la demora que tendría para entrar por la 28. ALC TWR respondió que no tenía salidas, que podía entrar por derecho.
- 18:01:59** ALC APP informó al RYR 9ZC de que tenía espacio en ese momento para hacer la aproximación a la 28 si lo deseaba. El RYR 9ZC respondió que cuando llegara a MAGAL llamaría listo para la aproximación por la 28.
- 18:03:03** ALC TWR a ALC APP informó de viento 300/7 para la 10 y 120/6 para la 28.
- 18:06:17** Otro tráfico llamó a ALC APP y fue autorizado a 6000 ft con QNH 1011
- 18:06:31** ALC APP le dijo a ALC TWR «le voy a cantar [al otro tráfico] lo que hay y a ver qué me dice él, porque yo ahora estoy viendo aquí 320 entre 14 y 20 kt, es ¿posible?».
- 18:06:36** El RYR 9ZC llamó a ALC APP diciendo: «RYR 9ZC ready for approach» (listo para aproximación).
- 18:06:40** ALC APP continuó hablando con ALC TWR «vale, pues se lo voy a cantar [al tráfico] y me va a pedir seguro la otra», ALC TWR respondió: «eso seguro».
- 18:06:42** El RYR 9ZC llamó de nuevo a ALC APP «over MAGAL ready for approach» (sobre MAGAL, listo para aproximación), ALC APP contestó «Stand by Sir» (un momento, señor).
- 18:06:52** ALC APP llamó al otro tráfico y le comenta: «Está el viento muy cambiante en Alicante, debe estar la tormenta encima del campo, ahora mismo

*tenemos en la cabecera de la 10 viento de 320 entre 14 y 20 kt, han frustrado varios aviones y ahora mismo en la cabecera de la 28 es 090 entre 6 y 10 kt».*

- 18:07:24** El tráfico contestó a ALC APP: *«vamos para la 10 y le vamos diciendo...»*, ALT APP respondió *«como prefiera, le digo acaban de frustrar un par de tráficos, estábamos con la 10, pero está rotando el viento constantemente y ya llevamos 5 o 6 cambios de pista»*. A continuación el tráfico preguntó por el techo de nubes y por la posibilidad de entrar viento en cola a la 28.
- 18:07:46** El RYR 9ZC llamó a ALT APP diciendo *«request approach»* (requiero aproximación). ALT APP respondió *«for how long could you hold over MAGAL?»* (*¿Cuánto tiempo puede esperar sobre MAGAL?*), a lo que RYR 9ZC contestó: *«we need, we need the approach now, or we have to divert»* (*necesitamos, necesitamos hacer la aproximación ahora mismo o desviarnos al alternativo*).
- 18:08:06** ALC APP llamó entonces al otro tráfico para decirle: *«pues si no le importa darse un par de vueltas en VILNA para que entre un tráfico que acaba de frustrar, si no tiene que irse al alternativo, me dice»*. El tráfico respondió: *«muy bien, pues hacemos una espera en VILNA»*.
- 18:08:20** ALC APP autorizó al RYR 9ZC a aproximación a la pista 28 y poco después confirmó procedimiento VOR X, QNH 1011 y que estaba también autorizado a entrar en circuito visual, si lo deseaba.
- 18:09:24** RYR 9ZC pidió a ALC APP información de viento en la cabecera 28, ALC APP le contestó: *«I'm telling you that if you want circuit you are cleared for the circuit any service you want,... we can... avoid delay for the traffic behind you»* (le estoy diciendo que si quiere circuito [de tráfico] está autorizado al circuito, cualquier servicio que quiera..., nosotros podemos... podemos evitar retraso al tráfico detrás de usted). *«Roger»* (Recibido), contestó el RYR 9ZC.
- 18:09:42** ALC APP llamó al otro tráfico para indicarle que puede hacer la espera al nivel que quiera, 90, 100 ó 110, al otro tráfico contestó *«si quiere vamos a la 28, lo que le venga a usted mejor»* y ALT APP respondió: *«pues depende bastante del viento, caballero, es que ya le digo, está cambiando, está rotando, hay un tráfico que va a intentar la 28 después de haber frustrado en la 10 y ahora está bastante mal para la 10, de hecho, tenemos 320 entre 12 y 20 kt, no le puedo decir por qué, ya le digo, está rotando el viento todo el día»*.
- 18:10:25** RYR 9ZC llamó a ALC APP para preguntar el viento en la 28, éste contestó: *«yes the wind 090 between 6 and 9 knots»* (sí, viento 090 entre 6 y 9 kt).
- 18:14:27** ALT APP transfirió al RYR 9ZC a frecuencia de ALC TWR 118.15.
- 18:14:50** ALC TWR informó al RYR 9ZC de que el viento era 090°/10 kt.
- 18:16:34** ALC TWR llamó a RYR 9ZC, *«you are cleared to land, runway 28, the wind now is 100 15 kt»* (está autorizado a aterrizar, pista 28, el viento es ahora

- 100° 15 kt), el RYR 9ZC pidió confirmación del viento y al confirmárselo (090 15 kt) respondió «090... *we are unable to approach due to tail wind*» (090... no podemos hacer la aproximación debido al viento en cola)
- 18:17:08** ALC TWR le indicó al RYR 9ZC que si hacía motor y al aire mantuviera rumbo de pista y 5.000 ft.
- 18:16:40** ALC APP mientras daba vectores al otro tráfico le comentó: «*se está poniendo bastante feo, está en la cabecera de la 28 componente 100 entre 13 y 18 kt y en la cabecera 10, 310 entre 11 y 20 kt*».
- 18:17:19** ALC TWR llamó a ALC APP para decirle: «*el RYR 9ZC no puede tomar con este viento de cola, ahora mismo 17 kt, te lo paso en rumbo de pista y 5.000 ft*».
- 18:17:26** ALC TWR transfirió al RYR 9ZC a frecuencia de ALC APP en 120.4.
- 18:17:48** RYR 9ZC contactó de nuevo con ALC APP y a continuación dijo «*we need immediate diversión into Valencia due to fuel, immediate diversión with radar vectors*» (necesitamos desvío inmediato a Valencia debido a combustible, desvío inmediato con vectores radar).
- 18:18:02** ALC APP autorizó al RYR 9ZC directo a Valencia y le preguntó por el nivel de vuelo que requería, este contestó que FL 080.
- 18:19:15** El RYR 9ZC llamó a ALC APP para preguntar por la aproximación que podían esperar en Valencia y vectores radar.
- 18:19:25** El RYR 9ZC insistió: «*I request approach fo Valencia now*» (requiero la aproximación a Valencia ahora) ALC APP contestó: «*OK, direct to Valencia, would you like visual over Valencia?*» (de acuerdo, directo a Valencia, ¿le gustaría visual en Valencia?). A lo que RYR 9ZC contestó: «*radar vectors, radars vectors and the type of approach we can expect*» (vectores radar, vectores radar y el tipo de aproximación que podemos esperar en Valencia).
- 18:19:38** ALC APP contestó a RYR 9ZC: «*OK, initially fly direct Valencia expect vectors with the next sector approach, if you need to climb, you can climb until 120*» (de acuerdo, inicialmente vuele directo a Valencia, espere vectores con el siguiente sector de aproximación. Si lo necesita puede ascender hasta nivel 120) . RYR 9ZC respondió: «*we are happy at flight level 80*» (estamos contentos a nivel 080).
- 18:20:30** el RYR 9ZC llamó a ALC APP: «*could you give me the final runway in use Valencia, please*» (¿puede darme la pista en servicio en Valencia?) «*runway 12, sir*» (pista 12, señor) respondió ALC APP.
- 18:23:53** ALC APP transfirió al RYR 9ZC a frecuencia VLC APP en 120.1.
- 18:24:15** VLC APP autorizó al RYR 9ZC a proceder a OPERA, pista 12 y que avisara listo descenso. RYR 9ZC colacionó y a continuación solicitó vectores radar para la pista 12. VLC APP le indicó rumbo 345°. El RYR 9ZC añadió que agradecería cualquier recorte y VLC APP le respondió que cuando estuviera más cerca y en condiciones VMC.
- 18:30:02** El RYR 9ZC transmitió «*PAN PAN, PAN PAN, PAN PAN Ryanair 9 Zulu Charlie errr... fuel...*» «*requesting, ummm, vectors immediate to land*

- runway one two* « *PAN PAN, PAN PAN, PAN PAN*<sup>35</sup>», (Ryanair 9 Zulu Charlie... err... combustible... requiriendo, ummm, vectores inmediatamente para aterrizar en la pista 12).
- 18:30:12** VLC APP le pidió al RYR 9ZC que repitiera.
- 18:30:13** El RYR 9ZC contestó «*we would like to declare a pan due to err. a pan emergency due to fuel*» «*urgency, PAN PAN, , PAN PAN, PAN PAN*<sup>36</sup>, *Ryanair 9 Zulu Charlie*» (nos gustaría declarar PAN debido a... urgencia PAN debido a combustible).
- 18:30:21** VLC APP pregunta «*Confirm you declare emergency?*» (¿confirme que declara emergencia?).
- 18:30:23** el RYR 9ZC contestó: «*urgency, PAN PAN, PAN PAN, PAN PAN*<sup>37</sup>, *Ryanair 9 Zulu Charlie*» (urgencia, PAN PAN, PAN PAN, PAN PAN<sup>38</sup>, Ryanair 9 Zulu Charlie).
- 18:30:28** VLC APP respondió al RYR 9ZC: «*copied, proceed own discretion to runway 12*» (copiado, proceda a su discreción a la pista 12).
- 18:32:00** VLC APP comunicó al VLC TWR que el RYR llegaba al aeropuerto sin combustible y que acababa de declarar PAN-PAN, aludiendo a que estuvieran preparados porque él desconocía qué había que hacer en esos casos. VLC TWR contestó que se lo iban a comunicar a Coordinación (CEOPS<sup>39</sup>) y que ellos sabrían qué hacer.
- 18:32:04** El RYR 9ZC llamó a VLC APP para requerir el último reporte meteorológico de Valencia pero el controlador no le entendió y le pidió repetir en dos ocasiones, finalmente el RYR 9ZC dijo de manera más clara y «*we would like to request the weather at the field*» (nos gustaría pedir el tiempo en el campo). VLC APP le respondió: «*OK, the weather is, the win is 140/5 variable on direction from 110° 217° visibility 10 km or more, the cloud scatered 4.500 ft, QNH 1.011. Temperatura 16 point 06*» (OK el tiempo es, el viento 140/5 variable en dirección de 110° a 217°, visibilidad más de 10, nubes dispersas a 4.500 QNH 1.011, temperatura 16 rocío 6).
- 18:33:49** VLC APP comunicó con VLC TWR e informó: «*Hola, por el RYR, mira hemos bajado a 5.000 ft y parece que va procediendo a final, ¿vale? ¿ya estáis preparados, no?*», VLC TWR contestó que ya habían avisado a CEOPS. El controlador planificador de VLC APP informó que la aeronave había dicho *PAN-PAN*, VLC TWR preguntó qué significaba eso exactamente porque nunca lo había tenido. VLC APP rectificó entonces y afirmó que lo que había dicho la aeronave era *TAM, TAM... TAM, TAM MEDICAL*<sup>40</sup> por lo que el controlador de VLC TWR se sorprendió y entre

<sup>35</sup> Sonando como FAN, FAN y muy rápido.

<sup>36</sup> Esta vez más despacio y más vocalizado.

<sup>37</sup> Esta vez más despacio y más vocalizado.

<sup>38</sup> Esta vez más despacio y más vocalizado.

<sup>39</sup> Centro de Coordinación de Operaciones del aeropuerto.

<sup>40</sup> Esta expresión no está contemplada en el punto 5.3 «Procedimientos relativos a las comunicaciones radiotelefónicas de socorro y de urgencia del Anexo 10 de OACI». Véase Anexo C.

risas preguntaba qué era eso y si la aeronave había declarado realmente emergencia que no era lo mismo que PAN-PAN, a lo que VLC APP le dijo que esperara un momento.

**18:35:23** VLC APP volvió a contactar con TWR para confirmar que: «*Definitivamente la aeronave sólo había dicho TAM,TAM*» por lo que comenzó una discusión entre ellos de que si ya se había avisado al aeropuerto para iniciar la emergencia porque desde APP se había comunicado emergencia, y que entonces había que avisar al aeropuerto para deshacer el inicio de la emergencia. VLC APP comunicó que la aeronave estaba declarando urgencia en ese momento a lo que VLC TWR volvió a insistir en que se les había dicho emergencia y no urgencia por lo que ya habían dado aviso al aeropuerto.

**18:35:38** VLC APP contactó con la aeronave para pedirle confirmación de declaración de emergencia, a lo que la tripulación respondió: «*Declaramos urgencia no emergencia RYR9ZC*». Un minuto más tarde VLC APP volvió a contactar para confirmar pasaje a bordo.

**18:38:15** el RYR 9ZC transmitió: «*MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY, fuel emergency now*» (MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY emergencia de combustible ahora)

**18:38:40** VLC TACC<sup>41</sup> informó a VLC TWR que la aeronave acababa de comunicar emergencia y VLC TWR contestó que no era lo mismo una cosa que otra y que tenían el aeropuerto «patas arriba».

**18:39:02** El RYR 9ZC reportó virando a final pista 12 y VLC APP le transfirió a TWR VLC en frecuencia 118.55.

La aeronave aterrizó a las **18:43** h sin novedad.

---

<sup>41</sup> TACC: Centro de Control de Área Terminal.

**ANEXO F**  
**Información sobre la comunicación de urgencia  
y peligro (PAN-PAN y MAYDAY)**





## De acuerdo a lo establecido en el Anexo 10 Volumen II Procedimientos de comunicaciones

### 5.3. *Procedimientos relativos a las comunicaciones radiotelefónicas de socorro y de urgencia*

#### 5.3.1. Generalidades

5.3.1.1. El tráfico de socorro y de urgencia comprenderá todos los mensajes radiotelefónicos relativos a las condiciones de peligro y de urgencia, respectivamente. Las condiciones de peligro y de urgencia se definen así:

- a) **Peligro:** condición de estar amenazado por un riesgo serio o inminente y de requerir ayuda inmediata.
- b) **Urgencia:** condición que afecta a la seguridad de una aeronave o de otro vehículo, o de alguna persona a bordo o que esté al alcance de la vista, pero que no exige ayuda inmediata.

5.3.1.2. La señal radiotelefónica de socorro **MAYDAY** y la señal radiotelefónica de urgencia **PAN, PAN** se usarán al comienzo de la primera comunicación de socorro y de urgencia, respectivamente.

[...]

5.3.1.6. En los casos de comunicaciones de socorro y urgencia, las transmisiones radiotelefónicas se harán, por regla general, lenta y claramente, pronunciando distintamente cada palabra para facilitar su transcripción.

## Manual de Operaciones parte A (punto 8.9.3.2) Situaciones que justifican la Declaración de una Emergencia

Una situación en la cual la aeronave no puede alcanzar un aeródromo adecuado para realizar el aterrizaje es claramente una emergencia. Otros casos en los cuales el Comandante tenga razones para dudar sobre la capacidad de la aeronave para aterrizar, o dónde los avisos de los circuitos proporcionen evidencias de algún riesgo, deberían también ser tratados como una emergencia. Ejemplos típicos podrían ser:

1. Indicaciones de tren de aterrizaje inseguras o daños en las ruedas o neumáticos.  
[...]

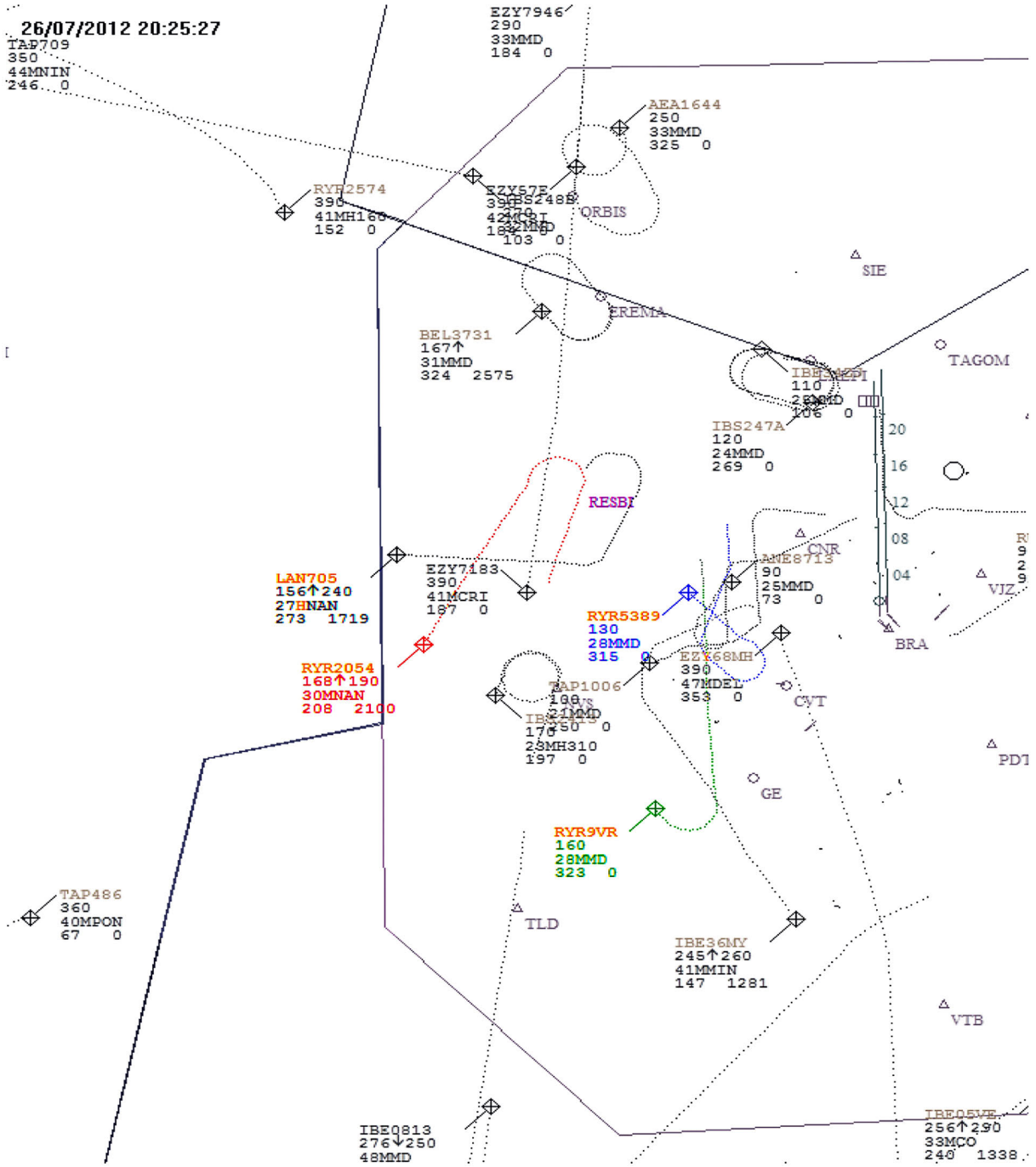
7. Cuando se haya establecido que habrá menos combustible a bordo que el de la RESERVA FINAL (RESV/HOLD) durante el aterrizaje.

**Manual de Operaciones parte A (punto 8.3.7.1) Llamadas de urgencia (Pan\*3) y Socorro (Mayday\*3) relacionadas con el combustible**

- El Comandante deberá realizar una llamada de urgencia (Pan x3) cuando crea que aterrizará con menos de la reserva final de combustible (Política de Ryanair).
- El Comandante deberá declarar emergencia cuando el combustible utilizable calculado al aterrizaje sea inferior que la reserva final de combustible (EU-OPS).
- El Comandante deberá realizar una llamada de Socorro (Mayday x3) cuando esté obligado a realizar una aproximación en la cual no tendrá combustible suficiente como para realizar un motor y al aire.

**ANEXO G**  
**Situación de la aeronave en los incidentes  
ocurridos en julio de 2012**







**ANEXO H**  
**Enmienda 36 al Anexo 6,**  
**Parte I. Transporte aéreo comercial**  
**internacional – Aviones**





## Enmienda 36 a la Parte I del Anexo 6 de OACI (capítulo 4)

### 4.3.7. *Gestión del combustible en vuelo*

4.3.7.1. El explotador establecerá criterios y procedimientos, aprobados por el Estado del explotador, para garantizar que se efectúen verificaciones del combustible y gestión del combustible en vuelo.

4.3.7.2. El piloto al mando se asegurará continuamente de que la cantidad de combustible utilizable remanente a bordo no sea inferior a la cantidad de combustible que se requiere para proceder a un aeródromo en el que puede realizarse un aterrizaje seguro con el combustible de reserva final previsto restante al aterrizar.

4.3.7.2.1. El piloto al mando pedirá al ATC información sobre demoras cuando circunstancias imprevistas puedan resultar en un aterrizaje en el aeródromo de destino con menos del combustible de reserva final más el combustible necesario para proceder a un aeródromo de alternativa o el combustible necesario para volar a un aeródromo aislado.

4.3.7.2.2. El piloto al mando notificará al ATC una situación de combustible mínimo declarando COMBUSTIBLE MÍNIMO cuando, teniendo la obligación de aterrizar en un aeródromo específico, calcula que cualquier cambio en la autorización existente para ese aeródromo puede resultar en un aterrizaje con menos del combustible de reserva final previsto.

*Nota 1.—La declaración de COMBUSTIBLE MÍNIMO informa al ATC que todas las opciones de aeródromos previstos se han reducido a un aeródromo de aterrizaje previsto específico y que cualquier cambio respecto de la autorización existente puede resultar en un aterrizaje con menos del combustible de reserva final previsto. Esta situación no es una situación de emergencia sino una indicación de que podría producirse una situación de emergencia si hay más demora.*

*Nota 2.—En el Manual de planificación de vuelo y gestión del combustible (Doc 9976) se proporciona orientación sobre la declaración de combustible mínimo.*

4.3.7.2.3. El piloto al mando declarará una situación de emergencia de combustible mediante la radiodifusión de MAYDAY MAYDAY MAYDAY COMBUSTIBLE, cuando la cantidad de combustible utilizable que, según lo calculado, estaría disponible al aterrizar en el aeródromo más cercano donde puede efectuarse un aterrizaje seguro es inferior a la cantidad de combustible de reserva final previsto.

*Nota 1.—Combustible de reserva final previsto se refiere al valor calculado en 4.3.6.3 e) 1) ó 2) y es la cantidad mínima de combustible que se requiere al aterrizar en cualquier aeródromo.*

*Nota 2.—El término «MAYDAY COMBUSTIBLE» describe la índole de las condiciones de emergencia según lo prescrito en el Anexo 10, Volumen II, 5.3.2.1.1 b) 3).*

*Nota 3.—En el Manual de planificación de vuelo y gestión del combustible (Doc 9976) se proporciona orientación sobre los procedimientos para la gestión del combustible en vuelo.*