

BOLETÍN INFORMATIVO

06/2002

BOLETÍN INFORMATIVO

06/2002



MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 60
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: ciaiac@mfom.es
<http://www.mfom.es/ciaiac>

c/ Fruela 6, planta 1
28011 Madrid (España)

INDICE

ABREVIATURAS ii

RELACIÓN DE ACCIDENTES / INCIDENTES ⁽¹⁾

<u>REFERENCIA</u>	<u>FECHA</u>	<u>MATRICULA</u>	<u>MARCA/MODELO DE AERONAVE</u>	<u>LUGAR DEL SUCESO</u>	
IN-008/2000	28-03-2000	EC-BNY	PIPER PA-28R-180	CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)	1
A-023/2000	13-07-2000	F-GIVU	AEROSPATIALE SE-3130 ALOUETTE II	CAMARLES (TARRAGONA)	3
IN-031/2000	05-08-2000	F-GJIE	AEROSPATIALE SE-3130 ALOUETTE II	FINCA CASANOVA, PALS (GIRONA)	5
IN-032/2000	16-08-2000	EC-CYC	BELLANCA CITABRIA 7-GCBC	AEROPUERTO DE IBIZA (BALEARES)	7
A-033/2000	18-08-2000	EC-HJE	ROBINSON R-22 BETA	CALDAS DE REIS (PONTEVEDRA)	9
A-035/2000	02-09-2000	EC-GIV	BELL B-205 (UH-1H)	MANCOR DE LA VALL, MALLORCA (BALEARES)	11
A-036/2000	09-09-2000	EC-ENV	MAULE M5-235-C	AERÓDROMO DE MUTXAMIEL (ALICANTE)	13
A-038/2000	09-09-2000	EC-ETS	CESSNA T-188-C	PUEBLA DEL RIO (SEVILLA)	15
IN-060/2001	20-12-2001	D-AHFV	BOEING 737-800	AEROPUERTO DE LA PALMA, (S.C. TENERIFE)	17
A-036/2002	22-06-2002	EC-DUC	REIMS-CESSNA F-172N	PROX. AEROP. DE SABADELL (BARCELONA)	31
IN-047/2002	27-07-2002	EC-IBG	PIPER PA-28-161	AEROPUERTO DE SAN JAVIER (MURCIA)	43
A-059/2002	27-08-2002	EC-ERE	EUROCOPTER (AEROSPATIALE) AS-350-B	SARRIA (LUGO)	45
IN-066/2002	07-09-2002	EC-GVR	ROBINSON R-22	BRUNETE (MADRID)	47

Esta publicación se encuentra en
Internet en la siguiente dirección:
<http://www.mfom.es/ciaiac>

⁽¹⁾ Este Boletín contiene los hechos establecidos en el momento de su edición. Se publica para dar conocimiento de las circunstancias de los accidentes/incidentes de aviación civil. Esta información puede ser modificada o corregida si se dispone posteriormente de evidencias adicionales válidas.

ABREVIATURAS

%	Tanto por ciento
00 °C	Grados centígrados
00° 00' 00"	Grados, minutos y segundos
Ac	Altocúmulos
ACC	Centro de Control de Area
ADF	Equipo receptor de señal de radiofaros NDB
AIP	Publicaciones aeronáuticas internacionales
AP	Aeropuerto
AS	Altoestratos
APP	Oficina de Control de Aproximación
ATC	Control de Tránsito Aéreo
CAT I	Categoría I OACI
Ci	Cirros
CRM	Crew Resource Management (Gestión de Recursos de Cabina)
CTE	Comandante
CTR	Zona de Control
Cu	Cúmulos
CVFR	Reglas de Vuelo Visual Controlado
CVR	Registrador de Voces en Cabina
DH	Altura de Decisión
DME	Equipo medidor de distancias
E	Este
EPR	Relación de presiones en motor
EM	Emisor/Emisión
ETA	Hora prevista de aterrizaje
FAP	Punto de aproximación final
FDR	Registrador de Datos de Vuelo
ft	Pies
g	Aceleración de la gravedad
GPWS	Sistema de Avisos de Proximidad al Terreno
h. min: seg	Horas, minutos y segundos
hPa	Hectopascal
IAS	Velocidad indicada
IFR	Reglas de Vuelo Instrumental
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
IMC	Condiciones meteorológicas instrumentales
Kms	Kilómetros
Kts	Nudos
lbs	Libras
m	Metros
MAC	Cuerda media aerodinámica de la aeronave
mb	Milibares
MDA	Altitud mínima de descenso
MDH	Altura mínima de descenso
METAR	Informe meteorológico ordinario
MHz	Megahertzios
MM	Baliza intermedia del ILS
N	Norte
N/A	No afecta
NDB	Radiofaro no direccional
MN	Milla náutica
OM	Baliza exterior del ILS
P/N	Número de la Parte (Part Number)
PF	Piloto a los mandos
PNF	Piloto no a los mandos
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
RVR	Alcance visual en pista
S/N	Número de serie
S	Sur
Sc	Estratocúmulos
SVFR	Reglas de vuelo visual especial
TWR	Torre de Control
U T C	Tiempo Universal Coordinado
VIP	Pasajero muy importante
VMC	Condiciones meteorológicas visuales
VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
W	Oeste

Matrícula: EC-BNY		Año de fabricación: 1967		Categoría/peso: MENOS DE 2.250 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: PIPER PA-28R-180					
Número de motores / marca y modelo. 1 / LYCOMING IO-360-B1E					
Fecha: 28 - MARZ - 2000		Hora local: 14:00		Provincia: TOLEDO	
Lugar del suceso: AERÓDROMO DE CASARRUBIOS DEL MONTE					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/Ilesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO COMERCIAL DE AVIÓN	
Tripulación			2	Edad: 25	Total horas de vuelo: Sin datos
Pasajeros				Tipo de operación: AVIACIÓN GENERAL – INSTRUCCIÓN – DOBLE MANDO	
Otros				Fase de operación: ATERRIZAJE	
Daños a la aeronave: MENORES			Tipo de suceso: ATERRIZAJE CON EL TREN PLEGADO		

Descripción del suceso

La aeronave despegó alrededor de las 13:00 hora local del Aeropuerto de Madrid/Cuatro Vientos, en vuelo de instrucción, con destino al aeródromo de Casarrubios del Monte. A bordo iban un piloto instructor y un alumno.

El vuelo se realizó dentro de los cauces normales, y una vez que la aeronave llegó a las proximidades del aeródromo de Casarrubios del Monte, la tripulación procedió a iniciar la aproximación. Cuando la aeronave se encontraba sobre la pista y próxima a establecer contacto con ella, el piloto de otra aeronave que se encontraba esperando para entrar en pista, advirtió a la tripulación de la aeronave de matrícula EC-BNY que no llevaba el tren extendido.

Entonces la tripulación de ésta metió gases y se fue de nuevo al aire, aunque no pudo evitar que las puntas de las palas de la hélice y el gancho de amarre de cola tocaran el pavimento.

Posteriormente realizó una nueva aproximación, al final de la cual aterrizó en la pista del aeródromo de Casarrubios del Monte sin problemas.

A consecuencia de todo ello, la aeronave sufrió pequeñas deformaciones en las puntas de las palas de la hélice y en el gancho de amarre de cola. Los dos ocupantes resultaron ilesos.

Análisis

La tripulación no hizo en ningún momento mención alguna a que hubiera tenido problemas con el tren de aterrizaje. Asimismo, en el segundo aterrizaje el tren se desplegó de forma absolutamente normal. De todo ello, se desprende que el tren funcionaba satisfactoriamente.

En consecuencia, lo más probable es que la tripulación olvidó desplegar el tren de aterrizaje.

Por otra parte, esta aeronave dispone de un dispositivo que, en caso de que el tren no esté desplegado durante la fase de aterrizaje, emite un aviso acústico para advertir a la tripulación de dicha circunstancia. Si bien dicho dispositivo debió activarse y emitir el correspondiente aviso, la tripulación no se percató de ello.

Matrícula: F-GIVU		Año de fabricación: 1960		Categoría/peso: Menos de 2.250 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: AEROSPATIALE SE-3130 ALOUETTE II					
Número de motores / marca y modelo. 1 / TURBOMECA ARTOUSTE IIC6					
Fecha: 13 JUL 2000		Hora local: 11:45		Provincia: TARRAGONA	
Lugar del suceso: TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMARLES					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/ilesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO COMERCIAL DE HELICOPTERO	
Tripulación		1		Edad: 35	Total horas de vuelo: SIN DATOS
Pasajeros				Tipo de operación: AV. GENERAL - COMERCIAL - APLICACIONES AÉREAS	
Otros				Fase de operación: MANIOBRANDO - TRABAJOS AÉREOS	
Daños a la aeronave: DESTRUIDA			Tipo de suceso: CHOQUE CON CABLES		

Descripción del suceso

La aeronave estaba dedicada a tareas de fumigación de arrozales en la zona del Delta del Ebro. La aeronave había terminado de fumigar y se dirigía a la base provisional situada en la carretera de L'Ampolla, finca de Romen, término municipal de Deltebre. En este trayecto colisionó con los cables de una línea eléctrica, precipitándose contra el terreno. El lugar donde chocó con los cables e impactó contra el terreno está situado en la proximidad del punto kilométrico 2.800 de la carretera T-3400, término municipal de Camarles, provincia de Tarragona.

La aeronave quedó completamente destruida.

El piloto sufrió policontusiones, siendo su diagnóstico menos grave.

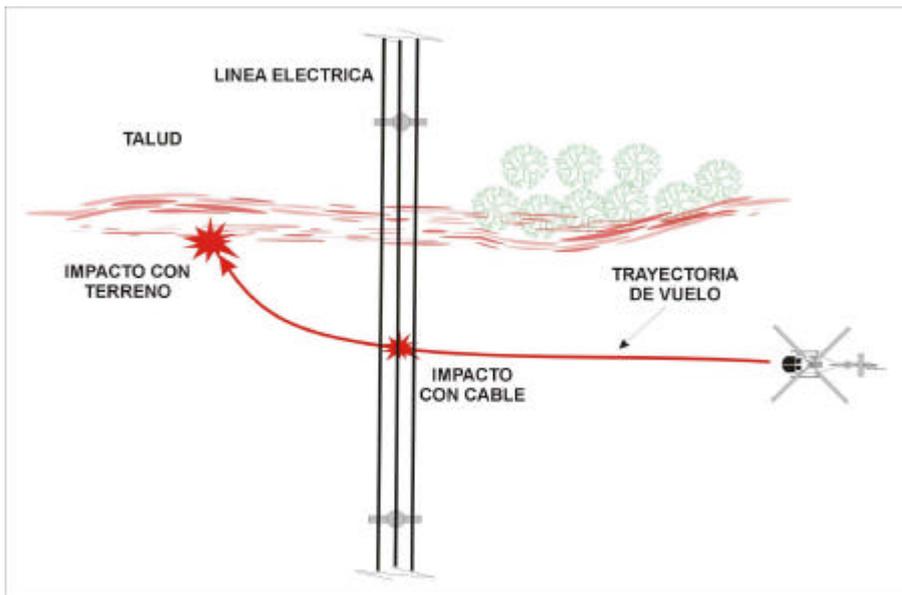
La causa más probable del accidente se considera que fue que el piloto no se apercibió de la presencia de la línea eléctrica.

Matrícula: F-GJIE		Año de fabricación: 1964		Categoría/peso: MENOS DE 2.250 Kgs.	
Marca y modelo de la aeronave: AEROSPATIALE ALOUETTE II SE 3130					
Número de motores / marca y modelo. 1 / TURBOMECA ARTOUSTE IIC6					
Fecha: 5-AGOS-2000		Hora local: 20:30		Provincia: GERONA	
Lugar del suceso: FINCA "CASANOVA" – T.M. DE PALS					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/Ilesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO COMERCIAL DE HELICÓPTERO	
Tripulación			1	Edad: 57	Total horas de vuelo: 5130 horas
Pasajeros				Tipo de operación: AVIACIÓN GENERAL – COMERCIAL – APLICACIONES AÉREAS	
Otros				Fase de operación: MANIOBRANDO – TRABAJOS AÉREOS	
Daños a la aeronave: DESTRUIDA				Tipo de suceso: CHOQUE CON CABLES	

Descripción del suceso

La aeronave, que estaba dedicada a trabajos aéreos, se encontraba realizando el tratamiento de una parcela de arroz en el término municipal de Pals (Gerona).

Según el testimonio del piloto, se produjo una variación de la dirección del viento, que le obligó a modificar la trayectoria de las pasadas de tratamiento, dejando para el final el borde de la parcela que linda con una zona arbolada.



Finalmente inició la última pasada, en la que había de tratar dicho borde de la parcela. La trayectoria del helicóptero era sensiblemente paralela al borde de la parcela, según se muestra en el croquis, y bastante próxima a los árboles.

En un momento dado, el piloto decidió ganar altura, y al hacerlo impactó contra los cables de un tendido eléctrico que discurría perpendicularmente a la dirección de la pasada, lo que

provocó que el piloto perdiese el control de la aeronave, la cual comenzó a desviarse hacia su derecha hasta que impactó contra un talud existente en el borde de la parcela.

A consecuencia de los impactos, la aeronave quedó destruida, resultando el piloto ileso.

Análisis

Para garantizar una óptima aplicación de los productos fitosanitarios en los cultivos de arroz, es preciso que la aeronave realice los vuelos de tratamiento lo más bajo posible.

Esa circunstancia obliga a los pilotos a mantener un control constante de la separación de la aeronave con el suelo, ya que un aumento de la misma supondría una merma de la calidad del tratamiento, mientras que una disminución provocaría la entrada en una situación de riesgo para la aeronave.

Además de ello, el piloto indicó en su testimonio que durante la pasada en la que ocurrió el accidente tuvo que prestar atención a los árboles, a fin de mantener una adecuada separación entre éstos y la aeronave, y que, a pesar de que conocía la existencia de la línea eléctrica, no estuvo atento a ella, llegando incluso a perderla de vista.



De todo lo anterior, se deduce que la concurrencia simultánea de ciertos factores de riesgo, como la proximidad al suelo para optimizar los resultados del tratamiento, la presencia de los árboles próximos y la de la línea eléctrica, saturaron la capacidad del piloto para controlar el vuelo de la aeronave, ocasionando finalmente el accidente.



Matrícula: EC-CYC		Año de fabricación: 1975		Categoría/peso: MENOS DE 2.250 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: BELLANCA CITABRIA 7-GCBC					
Número de motores / marca y modelo. 1 / LYCOMING O-320-A2D					
Fecha: 16-AGOS-2000		Hora local: 16:30		Provincia: BALEARES	
Lugar del suceso: AEROPUERTO DE IBIZA					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/Illesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO COMERCIAL DE AVIÓN	
Tripulación			1	Edad: 28	Total horas de vuelo: 600
Pasajeros				Tipo de operación: AVIACIÓN GENERAL – COMERCIAL – ANUNCIOS AÉREOS	
Otros				Fase de operación: APROXIMACIÓN	
Daños a la aeronave: NINGUNO				Tipo de suceso: FALTA DE COMBUSTIBLE EN VUELO	

Descripción del suceso

La aeronave había despegado del Aeropuerto de Ibiza, en el que tenía su base, a fin de realizar un vuelo publicitario (arrastre de cartel).

Una vez que lo hubo completado, el piloto inició el retorno al aeropuerto de partida. Cuando llegó a sus proximidades, solicitó autorización para aterrizar, y cuando fue concedida inició la aproximación a la cabecera 24. Antes de que la aeronave hubiera alcanzado la pista, se produjo la parada del motor. Entonces el piloto decidió efectuar un aterrizaje de emergencia.

Tomó en un terreno ubicado a unos 300 metros de la cabecera 24, de consistencia dura y exento de grandes irregularidades, que permitió que el contacto y la posterior carrera de aterrizaje fueran suaves, no sufriendo, ni piloto ni aeronave, daño alguno.

En el posterior examen de la aeronave se constató que la parada del motor se produjo por haberse agotado el combustible.

Matrícula: EC-HJE		Año de fabricación: 1998		Categoría/peso: MENOS DE 2.250 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: ROBINSON R-22 BETA					
Número de motores / marca y modelo. 1 / LYCOMING O-320-J2A					
Fecha: 18 - AGOS - 2000		Hora local: 11:15		Provincia: PONTEVEDRA	
Lugar del suceso: FINCA HOTEL SENA - T.M. CALDAS DE REIS					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/Illesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO COMERCIAL DE HELICÓPTERO	
Tripulación			1	Edad: 32	Total horas de vuelo: 640
Pasajeros				Tipo de operación: AVIACIÓN GENERAL - COMERCIAL - FOTOGRAFÍA AÉREA	
Otros				Fase de operación: DESPEGUE	
Daños a la aeronave: DESTRUIDA				Tipo de suceso: VUELCO	

Descripción del suceso

El helicóptero estaba operando desde un terreno que forma parte de la finca de un hotel situado en la localidad de Caldas de Reis, para lo cual disponía del permiso del propietario.

El día del evento el piloto tenía previsto realizar un vuelo de fotografía por la zona en la que se encontraba. A tal fin, accedió a la aeronave y seguidamente llevó a cabo el calentamiento del motor y las pruebas en tierra. Una vez completadas, se dispuso a despegar.

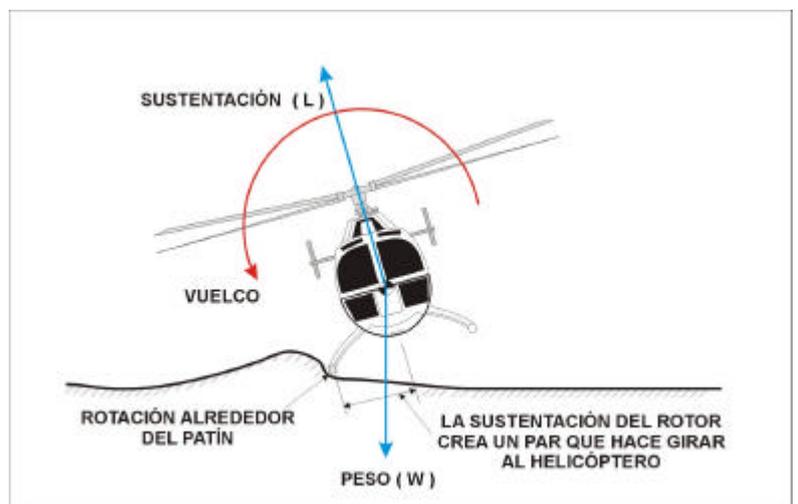
Según indicó el piloto en su testimonio, en el preciso momento en el que la aeronave pasaba a vuelo estacionario, se produjo una racha de viento, que provocó su desplazamiento lateral, hasta que el patín izquierdo se enganchó en un obstáculo o en el propio suelo, a consecuencia de lo cual se inició un vuelco dinámico de la aeronave, que quedó finalmente detenida sobre su costado derecho.

Durante el vuelco las palas del rotor principal golpearon contra la propia aeronave, produciendo el seccionado del puro de cola, y además las palas de ambos rotores, principal y de cola, impactaron contra el suelo, lo que produjo los siguientes daños: rotura del mástil y deformación de las palas del rotor principal, rotura del rotor de cola, de un patín y de la cúpula.

El piloto sólo sufrió pequeños rasguños en una mano.

Análisis

Si durante un estacionario el helicóptero se desplaza lateralmente, y uno de sus patines o una rueda, según sea el caso, se engancha en algún obstáculo fijo, o incluso con el terreno, el par producido por la resultante del peso y la sustentación resulta en un movimiento de rotación del helicóptero sobre el patín, conocido como vuelco dinámico, que es extremadamente difícil de controlar. Cuando el ángulo girado por el helicóptero alcanza los 5 o 10 grados es imposible detener el vuelco.



En el caso que nos ocupa, el helicóptero estaba operando desde una parcela de terreno, que posiblemente no estaba convenientemente preparada, es decir, no se habían eliminado los obstáculos presentes en la misma, con uno de los cuales precisamente se engancho el patín.

En consecuencia, este accidente, con toda probabilidad, fue causado por la presencia de obstáculos o irregularidades en el área de despegue.

Matrícula: EC-GIV		Año de fabricación: 1970		Categoría/peso: De 2251 Kg. a 5700 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: BELL B-205 (UH-1H)					
Número de motores / marca y modelo. 1 / LYCOMING T-53-L13B					
Fecha: 02 SEP 2000		Hora local: 17:00		Provincia: BALEARES	
Lugar del suceso: TÉRMINO MUNICIPAL DE MANCOR DE LA VALL (ISLA DE MALLORCA)					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/ilesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO COMERCIAL DE HELICOPTERO	
Tripulación			2	Edad: 38	Total horas de vuelo: 3400 HORAS
Pasajeros			8	Tipo de operación: AV. GENERAL - COMERCIAL - LUCHA CONTRA INCENDIOS	
Otros				Fase de operación: ATERRIZAJE	
Daños a la aeronave MENORES				Tipo de suceso: CHOQUE CON ÁRBOLES	

Descripción del suceso

La aeronave, dedicada a la lucha contra incendios, fue requerida a las 16:30 hora local para acudir a un incendio que se había declarado en el término municipal de Mancor de la Vall. Despegó, con una cuadrilla de 8 bomberos, del aeródromo de Son Bonet a las 16:35, llegando al área del incendio alrededor de las 16:50. En el aterrizaje que efectuó para dejar la cuadrilla de bomberos, las dos palas del rotor principal golpearon contra un árbol. Pese a ello el aterrizaje se completó sin más novedad.

La aeronave sufrió daños en ambas palas del rotor principal.

Los ocupantes resultaron ilesos.

Investigación

La situación meteorológica era de viento de dirección 270° e intensidad de 5 nudos, buena visibilidad y temperatura de 22° centígrados.

De la declaración del piloto se obtiene la siguiente información:

Era un terreno montañoso y abrupto, con gran cantidad de arbolado, lo que hacía muy difícil aterrizar para dejar a la cuadrilla de bomberos. Sobrevoló la zona del incendio dos veces y fue abriendo el perímetro en la búsqueda de una zona de aterrizaje. Efectuó un primer intento en un punto del que tuvo que desistir por falta de espacio. Continuó la búsqueda hasta que decidió efectuar una aproximación a un bancal. Mantuvo un estacionario alto para controlar la toma. Entre otros obstáculos, vio un olivo situado a las tres de su posición y se desplazó unos metros hacia delante para librarlo, quedando fuera de su vista. Consideró que ya había librado el área del rotor e inició un lento descenso en vertical. Durante un segundo oyó un ruido, que supuso causado por el impacto con el olivo. Ganó altura inmediatamente y el helicóptero recuperó el vuelo estacionario de forma normal, sin vibraciones extrañas. Se desplazó nuevamente hacia adelante y tras confirmarle el copiloto que la zona izquierda estaba libre aunque no veía la zona de cola, aterrizó sin novedad.

Ya en el suelo, observó un impacto en una rama del olivo. A continuación, paró la turbina para inspeccionar las palas. Vio múltiples impactos en el intradós de ambas palas. En una pala había 2 impactos que sobrepasaban el recubrimiento, quedando a la vista la estructura de panel de abeja interior. En la otra pala solo había un impacto de las mismas características.

Conclusiones

La causa del accidente fue el impacto de las palas del rotor principal con las ramas de árboles, producido por una maniobra de aterrizaje en un área que no reunía las condiciones de seguridad adecuadas, en cuanto a espacio libre de obstáculos.

Matrícula: EC-ENV		Año de fabricación: 1976		Categoría/peso: Menos de 2250 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: MAULE M5-235-C					
Número de motores / marca y modelo. 1 / LYCOMING O-540-J1A5D					
Fecha: 09 SEP 2000		Hora local: 11:00		Provincia: ALICANTE	
Lugar del suceso: INMEDIACIONES DEL AERÓDROMO DE MUTXAMEL					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/ilesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO COMERCIAL	
Tripulación			1	Edad: 31	Total horas de vuelo: 281 HORAS
Pasajeros			1	Tipo de operación: AV. GENERAL - DIVERSOS	
Otros				Fase de operación: DESPEGUE - ASCENSO INICIAL	
Daños a la aeronave: IMPORTANTES				Tipo de suceso: FALTA DE COMBUSTIBLE EN VUELO	

Descripción del suceso

La aeronave, empleada habitualmente para el remolque de carteles, despegó de la pista 12 del aeródromo de Mutxamel, en este vuelo sin cartel, para dirigirse al aeropuerto de Alicante con fin de repostar combustible. En el aeródromo de Mutxamel sólo se suministra combustible a los socios del aero-club.

Después del despegue e iniciado un viraje, el motor comenzó a ratear con pérdida de prácticamente la totalidad de su potencia por lo que el piloto decidió tomar tierra en un descampado, al parecer libre de obstáculos. El aterrizaje se realizó con normalidad, pero cerca del final de su carrera se encontró con una acequia, capotando la aeronave.



La aeronave sufrió la rotura de la pata principal izquierda y daños generales en la estructura a causa del capotaje.

Los ocupantes resultaron ilesos.

Investigación

Como el incidente se produjo en las inmediaciones del aeródromo, se pudieron efectuar inmediatamente las siguientes comprobaciones:

No había derrame de combustible en el terreno.

Se inspeccionaron los depósitos de combustible y se comprobó que estaban completamente vacíos.

Conclusiones

La causa más probable del incidente fue que el motor falló por falta de combustible.



La falta de combustible puede achacarse a que la aeronave despegó con los depósitos prácticamente vacíos, pues no hay indicios de que lo derramara en el suelo ni de que lo perdiera en los pocos instantes de vuelo.

Con estas evidencias, cabe pensar que el piloto no comprobó la cantidad de combustible disponible antes de realizar el vuelo.

Matrícula: EC-ETS		Año de fabricación: 1982		Categoría/peso: Menos de 2250 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: CESSNA T-188-C					
Número de motores / marca y modelo. 1 / TELEDYNE CONTINENTAL TSIO-520-T1B					
Fecha: 09 SEP 2000		Hora local: 08:30		Provincia: SEVILLA	
Lugar del suceso: PISTA DE "EL REBOSO" (TERMINO MUNICIPAL DE PUEBLA DEL RIO)					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/ilesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO COMERCIAL	
Tripulación			1	Edad: 34	Total horas de vuelo: 1959 HORAS
Pasajeros				Tipo de operación: AV. GENERAL - COMERCIAL - TRABAJOS AEREOS	
Otros				Fase de operación: ATERRIZAJE - RECORRIDO DE ATERRIZAJE	
Daños a la aeronave: IMPORTANTES				Tipo de suceso: SALIDA DE PISTA	

Descripción del suceso

La aeronave regresaba a la pista de "El Reboso" desde la finca "La Mejorada", donde había realizado tareas de fumigación, siendo el tercer o cuarto vuelo de la jornada. Cada vuelo era de 15 a 20 minutos de duración. Al aterrizar, la aeronave se desvió hacia la izquierda de la pista, hasta salirse de la misma por ese lateral. Continuó desplazándose hacia la izquierda hasta que la pata principal izquierda se introdujo en una zanja de drenaje.

Como consecuencia de esto último, el borde marginal izquierdo rozó contra el suelo y a continuación golpeó el borde del plano derecho contra el suelo.

La aeronave sufrió pliegues en el revestimiento del intradós y extradós del plano izquierdo a la altura de la sección central de ese plano. En el plano derecho se produjeron daños en el encastre del plano con el fuselaje. Además, la pata principal derecha quedó doblada y los tornillos de cogida de la misma al fuselaje se deformaron a tracción.



El piloto resultó ileso.

Investigación

La aeronave tenía su certificado de aeronavegabilidad en vigor y cumplía con su programa de mantenimiento.

El piloto tenía su licencia de piloto comercial de avión en vigor y se encontraba físicamente capacitado para el vuelo.



De la declaración del piloto se obtiene la siguiente información:

Al aterrizar en la pista de "El Reboso", debido a una racha de viento inesperada de cola y por la izquierda, la aeronave se desplazó de la pista hacia una cuneta que sirve de drenaje de la misma. La velocidad de la aeronave en esos momentos era escasa.

La racha fue por la izquierda y la aeronave se desplazó hacia la izquierda. La velocidad de la aeronave era escasa. Estos dos hechos nos indican que la aeronave tenía las ruedas principales posadas en el suelo en el momento de la racha de viento. Las aeronaves, como la que sufrió este incidente, con tren de aterrizaje con patín de cola tienen mucha más superficie expuesta al viento lateral por detrás de las ruedas principales que por delante, por lo que al recibir una racha de viento desde un lado tienden a orientar el morro hacia ese mismo lado mucho más acusadamente que las aeronaves con tren triciclo.

Conclusiones

La causa más probable del incidente fue la presencia de una racha de viento que alteró la dirección de la aeronave durante el aterrizaje, sin que el piloto tuviera tiempo de corregir la desviación.

Matrícula: D-AHFV		Año de fabricación: 2000		Categoría/peso: DE 27.001 a 272.000 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: BOEING 737-800					
Número de motores / marca y modelo. 2 / CFMI - CFM 56-3					
Fecha: 20-DIC-2001		Hora local: 14:56		Provincia: SANTA CRUZ DE TENERIFE	
Lugar del suceso: AEROPUERTO DE LA PALMA					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/lesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO DE TRANSPORTE DE LÍNEA AÉREA	
Tripulación			6	Edad: 36	Tripulación
Pasajeros			106	Tipo de operación: LÍNEAS AÉREAS INTERNACIONAL - NO REGULAR - PASAJEROS	
Otros				Fase de operación: RODAJE HACIA LA PISTA	
Daños a la aeronave: MENORES				Tipo de suceso: CHOQUE AERONAVES – UNA MOVIMIENTO–OTRA ESTACIONADA	

1. Información sobre los hechos

1.1. Descripción del suceso

La aeronave Boeing 737-800, matrícula D-AHFV, estaba estacionada en el puesto nº 4 de la plataforma del Aeropuerto de La Palma y la aeronave Boeing 737-800, matrícula D-ABAZ, en el puesto nº5. Ver en Anexo A el plano de aeródromo y el plano parcial de la plataforma del Aeropuerto de La Palma.

La tripulación de la primera de ellas, D-AHFV, con el pasaje a bordo compuesto por 106 pasajeros, pidió la última información meteorológica a la Torre de Control, en la frecuencia 118,9 MHz, para puesta en marcha de motores e iniciar el vuelo HLF 4990 con destino Munich-Alemania. Torre le dio la información meteorológica y pista en uso la 19, indicando a la tripulación que el arranque lo efectuara a su discreción.

Desde la aeronave D-ABAZ, que se encontraba sin pasaje a bordo, solicitaron poco después información meteorológica y la puesta en marcha de motores por la frecuencia de control de movimientos en tierra (GMC) de 121.8 MHz. Se aprobó la puesta en marcha de motores y le indicaron que cambiase a la frecuencia de 118,9 MHz. Por la información recogida posteriormente parece que, debido al poco tiempo disponible hasta la salida, habían puesto en marcha sólo la turbina nº 2, para efectuar posteriormente la carga del pasaje.

Después del arranque de motores, la tripulación del vuelo HLF 4990 solicitó permiso para rodar. Torre le indicó: "Inicialmente puerta B, espere cerca de pista", colacionando la tripulación. Unos segundos más tarde, Torre pregunta a la aeronave cuanto tiempo necesitaba hasta el despegue. La contestación fue que necesitaban tres minutos. La Torre acusó recibo y le repitió las instrucciones iniciales: puerta B y esperar cerca de pista. La tripulación colacionó, repitiendo la autorización.

La aeronave, para salir de su posición de estacionamiento, giró a la derecha hasta unos 270º para dirigirse a la puerta B por la parte exterior de la plataforma. Al enfocar la trayectoria a seguir, la tripulación apreció que la separación con la aeronave estacionada podría no ser suficiente. Seguidamente, Torre preguntó si querían que llamase al coche amarillo ó "Follow me". La tripulación contestó que sí, a la vez que preguntaba si había suficiente espacio con la aeronave estacionada a su derecha, es decir en la posición nº5 de plataforma. Control de Torre respondió que no estaba seguro, que esperase. Entonces la tripulación paró la aeronave y accionó freno de aparcamiento ("parking brake").



Figura 1.- Daños en la aeronave D-AHFV

derecho contra el estabilizador horizontal derecho de la aeronave estacionada. Al notar la tripulación el impacto detuvo el movimiento de la aeronave.

Como consecuencia del impacto, la sobrecarga se golpeó la cabeza con un espejo y una tripulante de cabina de pasajeros se vio aquejada de dolor en espalda y cuello. La aeronave D-AHFV sufrió la rotura de la parte vertical del "winglet" derecho. La aeronave D-ABAZ sufrió una deformación en el tercio exterior del borde de ataque del estabilizador horizontal derecho y quedó dañado, al parecer, el encastre de este estabilizador al fuselaje. No hubo otros daños materiales ni derrame de fluidos de las aeronaves.

1.2. Características físicas del aeropuerto

La complicada orografía de la isla de La Palma, que en ninguna zona ofrece superficies relativamente llanas de suficiente amplitud, ha condicionado seriamente la configuración del aeropuerto, al no disponer de suficiente terreno para su desarrollo. A causa de ello, la plataforma de estacionamiento de aeronaves del Aeropuerto de La Palma está tan próxima a la pista de vuelo que no permite la construcción de una calle de rodaje paralela a la pista. Por tanto, el rodaje de las aeronaves desde un puesto de estacionamiento hasta cualquiera de las dos calles perpendiculares a la pista, denominadas A y B, que conectan ésta con la plataforma, debe realizarse por una calle de rodaje ubicada dentro de la propia plataforma, más concretamente en su lado oeste. Asimismo, debido a la escasa profundidad de la plataforma, la separación entre esta calle y los puestos de estacionamiento no es suficiente para permitir el paso de aeronaves de grandes dimensiones cuando los puestos están ocupados por aeronaves de dimensiones similares.

A continuación y por la frecuencia de control de movimientos en tierra de 121.8 MHz, el controlador llamó al coche S-1, que al parecer se desplazaba en esos momentos por la plataforma en dirección Norte, para preguntarle si pasaba por ahí el HLF. El señalero contestó: "Espera que me acerque y te lo digo". Unos segundos después indicó a Torre que afirmativo. Torre informó que recibido. A continuación el señalero hizo indicaciones a la aeronave para que avanzase.

Al rodar la aeronave del vuelo HLF 4990 hacia la puerta B y por detrás de la aeronave D-ABAZ estacionada en la posición nº 5 impactó con la deriva vertical de punta de ala ("winglet") del plano



Figura 2.- Daños en aeronave D-ABAZ



Figura 3.- Vista aérea del Aeropuerto de La Palma

La señalización horizontal pintada en el suelo para entradas y salidas a las posiciones de plataforma indican los siguientes direccionamientos:

- Posiciones nº 1, 2, 3 y 4 ——— puerta A
- Posiciones nº 5 y 6 ——— puerta B

1.3. Información orgánica y de dirección

1.3.1. Estructura organizativa

En cuanto a la estructura, el Aeropuerto de La Palma, que no es una excepción dentro de la red de aeropuertos explotada por AENA, aunque constituye una unidad operacional, jerárquica y funcionalmente está dividido en dos áreas independientes entre sí: “aeropuerto” y “Torre de Control”, que a su vez dependen de diferentes direcciones de AENA, Aeropuertos y Navegación Aérea, respectivamente.

1.3.2. Control de movimientos de aeronaves en tierra

En lo que respecta al movimiento de aeronaves, cabe indicar que en las entradas, las aeronaves, una vez obtenida la pertinente autorización de la Torre de Control, aterrizan en la pista y la abandonan por la puerta, A o B, que le indica la TWR o, en caso de no haber indicación expresa por parte de ésta, se realiza a discreción de la tripulación de la aeronave. A continuación la aeronave es “recogida” por el señalero (área aeropuerto), que la dirige hasta el puesto de estacionamiento que previamente le ha sido asignado por el Servicio de Operaciones del aeropuerto.

En las salidas, la Torre de Control puede, o no, proporcionar instrucciones de rodaje a las aeronaves. En caso de hacerlo, como lo fue en este evento, la Torre indica expresamente por que calle debe acceder la aeronave a la pista. En caso contrario, es la propia tripulación la que decide sobre el particular. En cualquier caso, la aeronave, con apoyo de personal de tierra de su compañía, abandona el puesto de estacionamiento por sus propios medios para luego iniciar el rodaje, no interviniendo en esta operación los señaleros del aeropuerto.

El Servicio de Operaciones del aeropuerto había establecido unas “Instrucciones sobre Aparcamiento de Aviones” (ver anexo B) que limitaban tanto el estacionamiento de aeronaves en plataforma en función de su tamaño, como el movimiento de aeronaves desde las entradas-salidas de la pista al estacionamiento y viceversa, con el fin de evitar dejar aeronaves encerradas y/o posibles colisiones entre aeronaves.

Esta Instrucción, además de ofrecer criterios para el aparcamiento, dice textualmente: “Las entradas y salidas de la pista al estacionamiento y viceversa están marcadas y obligatoriamente tienen que cumplirse como sigue:

Aparcamientos nº 1-2-3-4 (los de la zona Sur) entrada y salida por la puerta Sur (A).

Aparcamientos nº 5-6 y zona de aviación general (los de la zona Norte) por la puerta Norte (B)".



Figura 4.- Señalización posición de aparcamiento nº 4

2. Análisis.

Control de Torre dio indicaciones concretas a la tripulación de la aeronave para que entrase en pista por la puerta B (puerta Norte). De acuerdo con los tráficos que había y con las comunicaciones mantenidas, estas indicaciones posiblemente fueron motivadas para dejar libre la puerta A (puerta Sur) y que pudiese entrar por ésta un avión que iba a tomar por la pista 19.

En el rodaje del B-737-800, D-AHFV, la tripulación orientó la aeronave, de acuerdo con las instrucciones recibidas, hacia la puerta B y antes de llegar a situarse detrás del DABAZ redujo la velocidad. El controlador, al apreciar desde su posición esta reducción, tomó la iniciativa y comunicó con el avión. En esta comunicación el controlador de Torre preguntó directamente: "¿Desean que avise al coche amarillo?". En esta pregunta sigue vigente de forma implícita la intención de proseguir con el plan de rodaje previsto, es decir, salir a pista por la puerta B.

La tripulación en este punto expresó claramente sus dudas de que hubiese suficiente espacio entre el borde de plataforma y la aeronave estacionada para pasar hacia la puerta B. El controlador de servicio tampoco pudo asegurar, desde su posición en la Torre de Control, que hubiese espacio suficiente y así lo comunicó. Pidió a la tripulación que esperase y a continuación contactó con el señalero. Durante estas comunicaciones seguía vigente la intención de continuar hacia la puerta B, a pesar de que se cuestionaba la idoneidad del recorrido por detrás de la aeronave estacionada.

El señalero, que circulaba por la plataforma en dirección Norte con un coche "Follow me", recibió la llamada de Torre para preguntarle si, a su criterio, el avión D-AHFV pasaría por detrás del otro avión estacionado. En esta situación, fuera del contexto en el que se realizan las tareas habituales del señalero, de guía para el estacionamiento de aeronaves, esta pregunta de control de Torre pudo ser interpretada como una simple consulta u opinión.

Entonces el señalero rebasó al avión parado y se desplazó hasta la altura de la puerta B a fin de tener el mejor campo visual posible de la maniobra e informó a Torre en sentido afirmativo. Al tiempo hizo señales visuales a la aeronave para que avanzara. En la actuación del señalero, ante esta consulta de control de Torre, tampoco se percibe la intención de variar el plan previsto desde el principio de rodar hasta la puerta B, si bien, en este punto conviene indicar que la aeronave D-AHFV no habría podido abandonar de forma autónoma la posición en la que se detuvo, ya que no había espacio suficiente para girar, y tampoco podía ser remolcada debido a que en el Aeropuerto de La Palma no se dispone de medios de remolque, lo que habría obligado a adoptar otro tipo de solución para hacer retroceder a la aeronave desde esa posición y que inevitablemente habría supuesto demoras para ambos vuelos.

La tripulación, ante estas indicaciones del señalero, hizo avanzar la aeronave despacio por detrás del otro Boeing 737-800, D-ABAZ, estacionado. El señalero observó que los planos de ambas pasaban un tanto ajustados. En plena maniobra y observando que la colisión se iba a producir intentó avisar por radio a la Torre para que detuviera a la aeronave, sin conseguir evitar que se produjera la colisión. Parece que el señalero no hizo indicaciones visuales a la aeronave para que detuviera el avance, siguiendo la maniobra y, cuando la aeronave ya había iniciado el giro hacia su izquierda para coger la puerta B, se produjo el impacto del "winglet" del plano derecho de la aeronave en movimiento con el estabilizador horizontal derecho de la aeronave D-ABAZ, estacionada correctamente en su posición. La aeronave fue detenida por la tripulación después de notar el impacto.

Debido a las limitadas dimensiones de la plataforma, no hay espacio para el movimiento seguro de aeronaves del tamaño de éstas, Boeing 737-800, por detrás de otras similares, o incluso de menores dimensiones, estacionadas en varios de los puestos de estacionamiento de la plataforma.

Por otra parte, la señalización horizontal de direccionamiento de entradas y salidas a las posiciones de plataforma está pintada a una sola calle de salida a pista para cada puesto. En el caso del puesto que ocupaba la aeronave D-AHFV, el nº 4, las marcas indicaban la salida A.

Existe además una norma interna del aeropuerto en la que se recoge esta limitación de uso de las puertas A y B. Esa norma no hace distinciones entre que estén ó no ocupados los puestos de estacionamiento para la limitación de uso de las salidas A y B. Según los procedimientos operativos del Aeropuerto de La Palma, en las entradas de aeronaves pueden llegar a intervenir hasta tres actores: Torre de Control, señaleros y tripulación. En las operaciones de salida intervienen dos: Torre de Control y tripulación. De ello se infiere que cualquier procedimiento que pretenda regular el rodaje de las aeronaves, como el elaborado por el Servicio de Operaciones, no podrá cumplir su función si no involucra a todas las partes implicadas. En este sentido, hay que hacer hincapié en que la instrucción existente iba dirigida únicamente a los señaleros. Parece que el cumplimiento de la norma no era obligatorio para la Torre de Control, pero no se llevó a cabo ninguna acción que modificara esta situación. Así mismo, la Torre de Control, que debía conocer las limitaciones de la plataforma, tampoco adoptó ningún procedimiento de rodaje que garantizase la separación entre las aeronaves.

Por tanto, a pesar de las dudas manifestadas por la tripulación sobre la idoneidad de la maniobra, de la intervención de los servicios de guía en la plataforma, de la señalización horizontal existente y visible en este área y de la emisión de instrucciones por parte de Operaciones del aeropuerto que no permitían este tipo de movimientos, no se logró evitar la colisión entre las dos aeronaves.

3. Conclusiones.

3.1. Evidencias

1. La tripulación de la aeronave D-AHFV procedió en rodaje desde el puesto de estacionamiento nº 4 hasta la puerta B, de acuerdo con las instrucciones recibidas de la Torre de Control.
2. La plataforma del Aeropuerto de La Palma tiene limitaciones físicas de espacio para estacionamiento y movimientos de aeronaves grandes. A estos efectos los Boeing 737-800 se consideran grandes.
3. Debido a estas limitaciones y para garantizar las distancias de seguridad para el movimiento en tierra de aeronaves, el Servicio de Operaciones del A/P había emitido internamente unas "Instrucciones sobre Aparcamiento de Aviones", con criterios claros y explícitos para el movimiento y estacionamiento seguro de aeronaves en su plataforma, que en la práctica sólo regula las posiciones de estacionamiento.
4. En estas Instrucciones estaba recogido claramente que las aeronaves estacionadas en los aparcamientos nº 1-2-3-4 (los de la zona Sur) debían entrar y salir por la calle Sur (A); asimismo que las aeronaves en los aparcamientos nº 5-6 y zona de aviación general (los de la zona Norte) debían entrar y salir por la calle Norte (B). Estas normas no están supeditadas a que los puestos nº 4 y 5 estén libres u ocupados por aeronaves estacionadas.
5. Los Servicios de Control de Aeródromo (Torre de Control) dieron instrucciones para el rodaje de la aeronave a la pista de vuelo que contravenían las normas emitidas por la Sección de Operaciones del aeropuerto para el movimiento y estacionamiento seguro de aeronaves en su plataforma.
6. Personal del Servicio de Señaleros fue consultado por la Torre de Control, en apoyo de ésta, para que informara sobre si la aeronave en movimiento tenía franco su paso por detrás de la aeronave estacionada. No se evaluó acertadamente el riesgo de colisión ante la consulta solicitada por la Torre de Control y no se actuó eficazmente para impedir dicha colisión, una vez advertido que iba a producirse.

3.2. Causas

La colisión en tierra entre la aeronave D-AHFV, en movimiento hacia la pista asignada para despegue y la estacionada en plataforma, D-ABAZ, se produjo ante la insuficiencia de espacio disponible entre ambas, de acuerdo con sus dimensiones geométricas y las de la superficie utilizada para estacionamiento y rodaje, para permitir que la primera rebasara a la segunda en condiciones que garantizaran la seguridad de la operación. Y ello como consecuencia de la concatenación de las siguientes circunstancias: la expedición de autorizaciones para el rodaje, por parte de la dependencia de control de aeródromo, que no se ajustaban a las condiciones de operatividad establecidas para la plataforma, a la que siguió una valoración errónea del riesgo de colisión, por parte del Servicio de Señaleros.

4. Recomendaciones.**REC. 34/02**

- Puesto que la jefatura común de las dos áreas funcionales independientes del Aeropuerto de La Palma, Servicios Aeroportuarios y Servicio de Control de Aeródromo (Torre de Control), recaen en la Dirección General de AENA y por tanto, se entiende que esa jefatura tiene potestad para establecer instrucciones comunes a toda la unidad operacional, se recomienda a esa Dirección General que adopte las medidas necesarias para que se establezcan instrucciones de rodaje y aparcamiento de aeronaves en el Aeropuerto de La Palma, de forma que se asegure su conocimiento y aplicación por parte de todos los servicios implicados, incluyendo, a las tripulaciones de los operadores que vuelan o puedan volar a dicho aeropuerto. Asimismo, se recomienda que, una vez establecidas esas instrucciones, se vigile su cumplimiento.

REC. 35/02

- Las características físicas del Aeropuerto de La Palma, en el que la plataforma para aparcamiento de aeronaves integra calles de rodadura, hacen que existan zonas de interferencia entre el área de maniobras y el de movimiento de aeronaves. Dado que las funciones desempeñadas por las dependencias del Servicio de Control de Aeródromo se extienden al área de maniobras y dada la responsabilidad de los Servicios Aeroportuarios correspondientes respecto al control de plataforma, se recomienda a los responsables de ambos servicios en el Aeropuerto de la Palma que coordinen las medidas oportunas para garantizar el control y la seguridad en todas las áreas operativas del aeropuerto.

REC. 36/02

- La implicación de los señaleros en el transcurso de este incidente ha puesto de manifiesto ciertas deficiencias en su actuación, que impidieron, en primer lugar, evaluar acertadamente el riesgo de colisión y , en segundo lugar, proporcionar una respuesta eficaz para lograr que se detuviera la aeronave ante una inminente colisión. Por ello, se recomienda a las autoridades del Aeropuerto de La Palma que definan, revisen o amplíen, según proceda, la instrucción del personal de tierra del aeropuerto, al objeto de mejorar su capacidad y pericia.

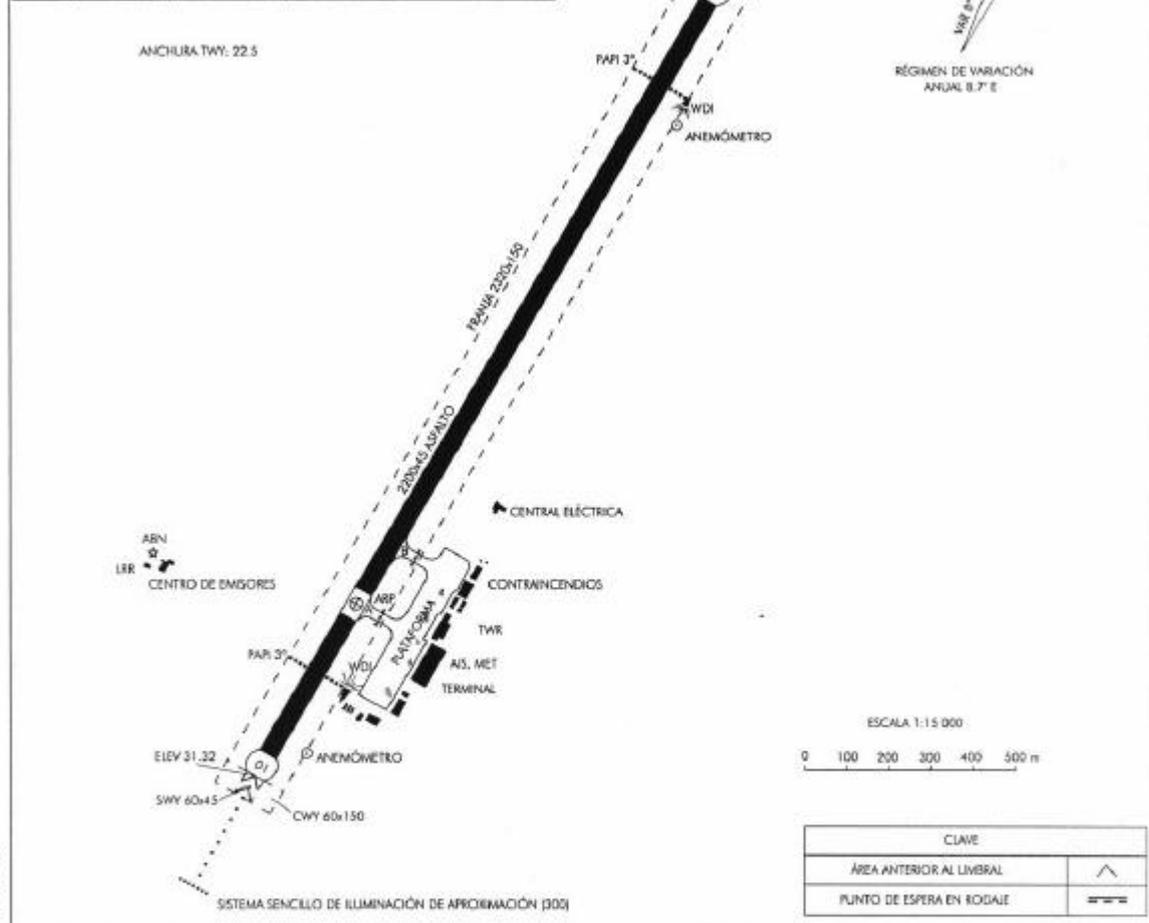
ANEXO A

AIP
ESPAÑA

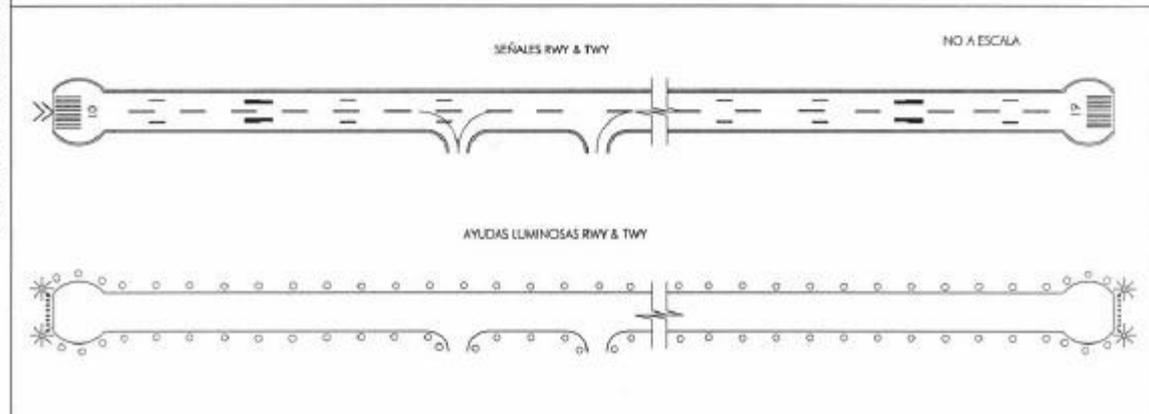
AD 2-GCLA ADC
17-MAY-01

PLANO DE AERÓDROMO-OACI 28°37'35"N 017°45'20"W ELEV 32.74 m TWR 118.90
GMC 121.80 LA PALMA

RWY	DIRECCIÓN	THR	RESISTENCIA
01	007°	28°36'59.7234"N 017°45'19.5083"W	RWY, TWY & PLATAFORMA: FCN B4/F/A/W/T
19	187°	28°38'10.9131"N 017°45'20.8978"W	

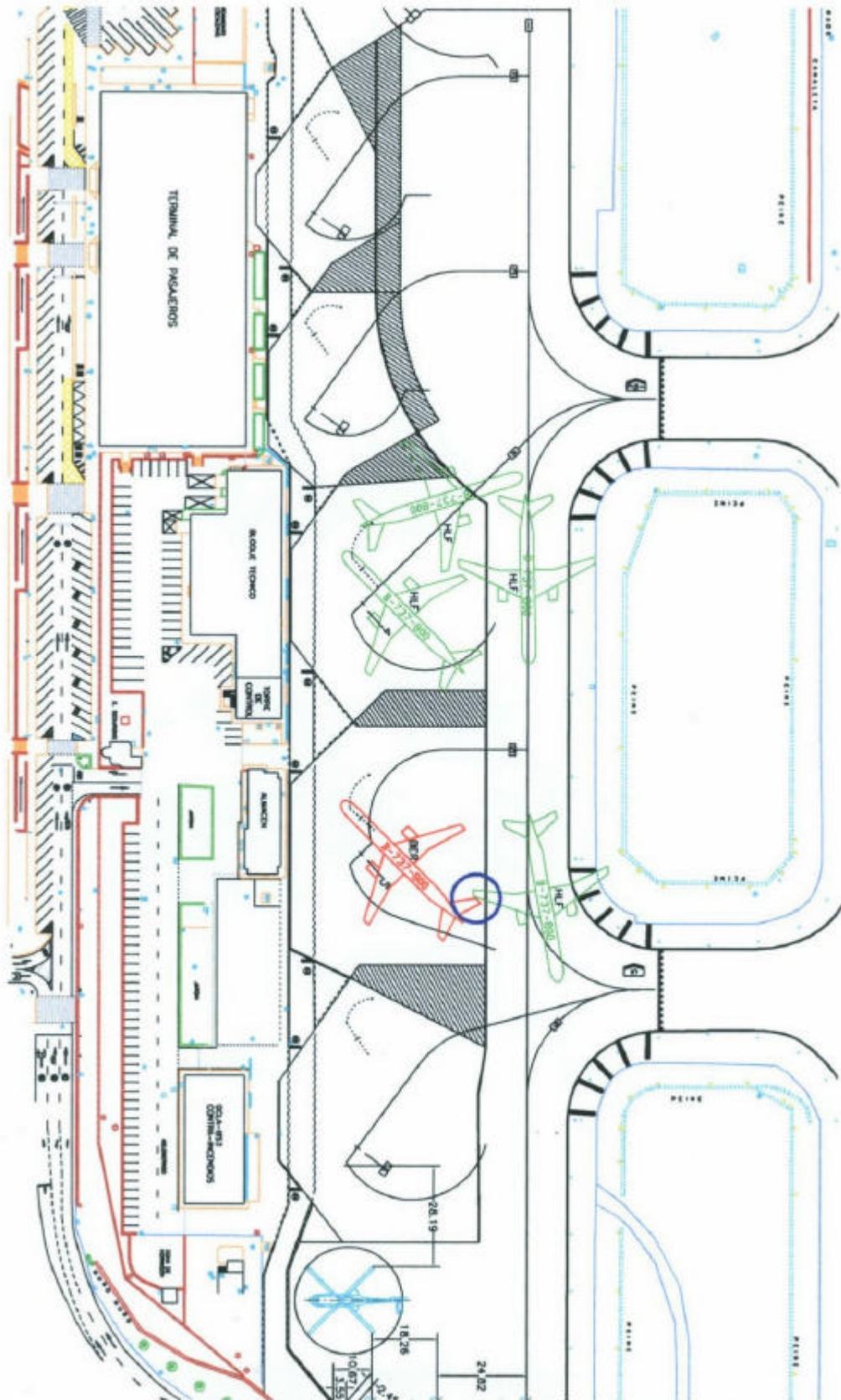


CAMBIOS DECLINACIÓN MAGNÉTICA, ELEVACIONES



AIS-ESPAÑA

AMDT 70/01



ANEXO B

Aena Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea



117
AER: LA PALMA
SAUCO: 524
FECHA: 26.02.98
PASE A:
PARA:
El Director

A: SRÉS. SEÑALEROS DEL AEROPUERTO DE LA PALMA
 De JEFE DE OPERACIONES DEL AEROPUERTO DE LA PALMA
 Asunto INSTRUCCIONES SOBRE APARCAMIENTOS DE AVIONES
 N° Fecha 26.02.98

SE LES ADJUNTA CUADRANTE CON LA DISPOSICIÓN DE LOS APARCAMIENTOS DE PLATAFORMA, RECENTEMENTE PINTADOS, QUE SON 6 PARA LOS AVIONES COMERCIALES Y AL NORTE LA ZONA PARA LA AVIACIÓN GENERAL.

DEBERAN SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DEL CUADRANTE, DONDE SE CONTEMPLAN TRES EJEMPLOS EN FUNCIÓN AL TIPO DE AVIÓN QUE ESTÁ ESTACIONADO EN EL Nº 1 Y QUE HARÁ VARIAR LOS AVIONES QUE IRÁN EN EL Nº 2 y Nº 3. QUEDANDO SIEMPRE IGUAL PARA LOS Nº 4 5 6.

SITUARÁN LOS AVIONES EN EL Nº QUE EXPESA EL CUADRANTE EN FUNCIÓN AL TIPO DE AVIÓN, CON EL FIN DE EVITAR OTRAS COLOCACIONES QUE POR INCORRECTAS PUEDAN DEJAR ENCERRADOS AVIONES O POSIBLES COLISIONES ENTRE ELLOS AL MANIOBAR. TENGASE MUY PRESENTE QUE CADA ESTACIONAMIENTO ESTÁ MEDIDO PARA UN TIPO DETERMINADO DE AVIÓN, POR LO QUE NUNCA SE PODRÁ ESTACIONAR UN AVIÓN DE MAYORES DIMENSIONES EN EL.

EXTREMENSE ESTAS PRECAUCIONES EN LOS ESTACIONAMIENTOS Nº 2 y Nº 3 DONDE NO PONDRÁN AVIONES DE LOS TIPOS: B737-400--MD--A320--B757-B767 NI SUPERIORES. DEBIENDO SITUAR EN LOS Nº 2 y Nº 3 PRIORITARIAMENTE LOS ATR y ATP Y EN DEFINITIVA SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DEL CUADRANTE.

CADA AVIÓN SERÁ GUIADO POR LA LINEA DE ENTRADA HASTA EL APARCAMIENTO QUE LE CORRESPONDA, DEJÁNDOLE ESTACIONADO CON LA RUEDA DELANTERA EN LA POSICIÓN MARCADA PARA ELLA (NI MAS ATRAS NI POR DELANTE DE LA MARCA).

MUY IMPORTANTE: LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE LA PISTA AL ESTACIONAMIENTO Y VICEVERSA ESTÁN MARCADAS Y OBLIGATORIAMENTE TIENEN QUE CUMPLIRSE COMO SIGUE:

APARCAMIENTOS Nº 1-2-3-4 ENTRADA Y SALIDA POR LA CALLE SUR.

APARCAMIENTOS Nº 5 -6 Y ZONA AVIACIÓN GENERAL POR LA CALLE NORTE.

SÍ TIENEN ALGUNA DUDA CONSULTEN CON EL JEFE DE OPERACIONES PARA CLARIFICARLA.



ZONA DE ATERRIZAJE

Aena Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
Sección de Operaciones

Aeropuerto de La Palma

CONFIGURACIÓN DE PLATAFORMA

ENTRADAS Y SALIDAS POR LA CALLE SUR (A)						ENTRADAS Y SALIDAS POR CALLE NORTE (B)						AVIACIÓN GENERAL
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
A-330 DC-10-30 L-1011	ATR ATP	ATR ATP	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 A-320	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 A-320	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 A-320	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 A-320	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 A-320	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 A-320	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 A-320	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 A-320	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 A-320	HELICÓPTEROS AVIONES LIGEROS MILITARES
B-767	ATR ATP	ATR ATP	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 BAE 146	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 A-320								
B-757	ATR ATP B-737-200-300 DC 9 BAE 146	ATR ATP B-737-200-300 DC 9 BAE 146	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 BAE 146	B-757 B-737-400 MD-88 DC 9 A-320								



Matrícula: EC-DUC		Año de fabricación: 1979		Categoría/peso: Menos de 2.250 Kg	
Marca y modelo de la aeronave: Reims-Cessna F-172N					
Número de motores / marca y modelo. 1 Lycoming O-320-H2AD					
Fecha: 22 JUNIO 2002		Hora local: 10:05		Provincia: Barcelona	
Lugar del suceso: TÉRMINO MUNICIPAL DE SANT QUIRZE DEL VALLÉS (BARCELONA), PROXIMIDADES DEL AEROPUERTO DE SABADELL					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/llesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO PRIVADO DE AVIÓN	
Tripulación		1		Edad / sexo: 47 / varón	Total horas de vuelo: 284
Pasajeros			2	Tipo de operación: AV. GENERAL - NO COMERCIAL - PLACER	
Otros				Fase de operación: DESPEGUE – ASCENSO INICIAL	
Daños a la aeronave: IMPORTANTES				Tipo de suceso: ATERRIZAJE DE EMERGENCIA	

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.

1.1.- Reseña del vuelo.

El piloto se reunió con otras dos personas en el Aeropuerto de Sabadell hacia las 9:00 h locales con la intención de realizar un vuelo local de placer por la zona de Montserrat y Manresa. Tras presentar el correspondiente plan de vuelo, el piloto realizó una exhaustiva inspección exterior de la aeronave, durante la cual fue explicando los diferentes pasos a sus dos acompañantes, que poseían poca experiencia previa de vuelo. Siguiendo la costumbre del operador, el avión había sido repostado a tope después de su último vuelo, que se había producido el 18 de Junio.

La inspección pre-vuelo continuó después en el interior de la cabina, y, al encontrar ciertas dificultades para la puesta en marcha del motor, el piloto recibió la ayuda de un instructor de vuelo del aeroclub propietario del avión.

Tras calentar el motor, el piloto contactó con la torre indicando que se encontraban en la plataforma inferior, y solicitó instrucciones de rodaje y pista en servicio. La torre le indicó que rodara al punto de espera de la pista 31.

En el punto de espera, el piloto realizó los chequeos finales previos al despegue, comprobando magnetos, calefacción al carburador y ralentí.

Después, el piloto puso flap 40º, como, según declaró, era su costumbre cuando despegaba con Cessna 172 desde esa pista. Le extrañó que, poco después de que un avión tomara por la pista 31, se autorizara a otro a despegar por la 13. Después de que este avión hubiera despegado, la torre indicó a una Cessna 152 que estaba en circuito para aterrizar en la 31 que extendiese el tramo de viento en cola y que le avisaría para base. El piloto de la EC-DUC comunicó entonces a la torre: "Recibido, entiendo entrar y despegar", a lo cual la torre contestó: "DUC, negativo, mantenga posición" (el avión seguía en esos momentos en el punto de espera de la 31).

Después de que la Cessna 152 que estaba en el circuito fuese autorizada a virar a base, la torre indicó a la EC-DUC que entrara y mantuviera y, después, le dio la instrucción: "DUC, viento calma, autorizado a despegar 31", y el piloto colacionó: "Recibido, DUC, autorizado a despegar" a las 10:04 h locales.

Según su declaración posterior, el piloto aplicó frenos, metió gases a tope y, cuando el motor alcanzó las 2200 rpm, soltó los frenos e inició la carrera de despegue que, en principio, no difería en su opinión de otras que había realizado con anterioridad. Cuando alcanzó los 60 kt, levantó el aparato "sin ninguna

dificultad", reduciendo flaps a 10°. El avión alcanzó los 65 kt y empezó a perder altura al tiempo que sonaba el aviso de entrada en pérdida, ya que la velocidad se había reducido a poco más de 50 kt.

En esas condiciones, el piloto mantuvo gases a tope y se dirigió hacia la autopista C-58 mientras seguía perdiendo altura. El avión pasó sobre los carriles que van en dirección a Barcelona y golpeó el techo de un coche con la pata derecha, que se desprendió, para virar después hacia los carriles que van en dirección a Terrassa con la intención de realizar allí un aterrizaje de emergencia.

La aeronave golpeó con el plano izquierdo uno de los postes de sujeción de un cartel indicador de la autopista, se precipitó contra el suelo, golpeó la valla metálica de separación entre la calzada y la mediana, se desprendieron la pata izquierda y gran parte del plano izquierdo, y continuó avanzando por el carril de la izquierda de la carretera, en sentido Terrassa, chocando de nuevo con la valla metálica hasta virar unos 120° a la izquierda y quedar finalmente detenida apoyada en su lado izquierdo. Los tres ocupantes llevaban puestos los cinturones de seguridad. El piloto resultó herido grave en el brazo izquierdo y los otros dos ocupantes sufrieron diversas contusiones, magulladuras y cortes de carácter leve, aunque uno de ellos necesitó puntos de sutura.

Tras detenerse el avión, el acompañante que iba sentado en el asiento delantero de la derecha quedó en una posición tal que no conseguía alcanzar la hebilla de su cinturón de tres puntos para soltarlo. El pasajero que iba sentado atrás soltó su cinturón de dos puntos sin dificultad, pasó hacia delante y consiguió salir por un hueco del parabrisas delantero, que estaba roto. El piloto, pese a estar malherido, pudo soltar el cinturón de seguridad de su acompañante del lado derecho, que también salió al exterior por el hueco del parabrisas que había sido agrandado por el pasajero que ya estaba fuera.

Los bomberos del aeropuerto, alertados por la torre, llegaron rápidamente al lugar y rociaron los restos con espuma. No se produjo incendio.

Los servicios de rescate extrajeron al piloto de la cabina y lo evacuaron a un hospital.

1.2.- DATOS METEOROLÓGICOS.

En el Aeropuerto de Sabadell, a las 10:00 h UTC, las condiciones meteorológicas eran:

Viento: calma; QNH 1022.4 mb. Por problemas en los equipos de medición, no se dispone del dato de temperatura a esa hora. Las declaraciones de los testigos coincidieron en afirmar que se trataba de un día caluroso, y la temperatura debía ser superior a 30°C a esa hora.

Cuando la aeronave fue autorizada a despegar, se le proporcionó el dato de "viento calma".

1.3.- EXPERIENCIA DE VUELO DEL PILOTO AL MANDO.

El piloto al mando tenía el título de piloto privado, y, según las anotaciones en su cartilla de vuelos, una experiencia de vuelo total de aproximadamente 284 h. Obtuvo el título y la licencia el 15-7-1971. Hasta el 19-9-1981 tenía anotadas un total de 272 horas y 05 minutos de tiempo de vuelo. Después, no anotó más horas de vuelo en su cartilla de vuelos y su licencia se mantuvo caducada desde el 16 de Marzo de 1983 hasta que la renovó el 18 de Julio de 2001, con caducidad 18 de Julio de 2006.

Tenía las habilitaciones de monomotores terrestres de pistón y VFR-HJ, es decir, vuelos diurnos, válidas del 12-7-2001 hasta 12-7-2003. Desde esa última renovación, para la cual realizó el 12-7-2001 una prueba de pericia con un examinador, había efectuado 12 vuelos como piloto al mando hasta el día del accidente. En el año 2002, había efectuado un total de 7 vuelos, con una duración total de 6 h y 46 min, incluyendo 3 vuelos con la aeronave EC-DUC.

La prueba de pericia se realizó siguiendo el Formulario para la prueba de pericia y verificación de competencia de acuerdo a JAR-FCL 1.240. El punto 1.6 de este formulario consiste en "Procedimientos de despegue: normal con calaje de flaps de acuerdo con el Manual de Vuelo, y con viento cruzado (si lo permiten las condiciones)". La prueba se llevó a cabo en un avión Robin HR200. En este modelo de avión, el despegue normal según el Manual de Vuelo se realiza con flaps 10°.

Puede concluirse, a modo de resumen general, que, desde Agosto de 2001, el piloto tenía la costumbre de volar aproximadamente una vez al mes, y esos vuelos duraban alrededor de una hora. El último vuelo antes del accidente lo había realizado el 16-5-2002.

1.4.- DECLARACIONES DE TESTIGOS.

Diversos testigos que se encontraban en diferentes puntos del aeropuerto vieron a la aeronave durante su carrera de despegue.

Uno de ellos, que contaba con experiencia de vuelo y se encontraba situado más allá de la mitad de la longitud de la pista, hacia la cabecera 13, siguió las evoluciones del avión durante un tramo que correspondía aproximadamente al tercio central de la pista hasta que le taparon los edificios del aeropuerto. Hacia la mitad de la pista, la aeronave ya estaba en el aire, pero no conseguía ganar altura. El testigo estimó que no llegó a levantarse más de 15 m del suelo durante el tiempo en el que él la vio. Lo que le llamó de inmediato la atención fue que llevaba los flaps completamente sacados, es decir, 40°, y que llevaba una actitud de unos 25° o 30° morro arriba. De acuerdo a su experiencia, el testigo temió por el desarrollo del vuelo al ver la configuración, la actitud y altura que llevaba el avión.

Otro testigo declaró que vio el avión antes de que llegara a la mitad de la pista volando muy bajo y con los flaps muy deflectados, aunque no podía precisar el ángulo. Le extrañó que parecía haberse ido al aire muy pronto.

Otro testigo indicó que vio al avión hacia el final de la pista 31, con "full flap" y volando muy cerca del suelo con el morro muy alto, hasta que se perdió por detrás de la fábrica que hay al final de la pista. Basándose en su experiencia de vuelo, de inmediato temió por la integridad del avión y sus ocupantes.

Otro testigo vio al avión también al final de la pista 31 mientras despegaba. Iba con "full flap" y actitud de morro alto. Volaba bajo y, pese a que su piloto parecía "luchar", no conseguía ganar altura, y lo vio perderse por detrás de los edificios que hay al final de la pista, mientras la actitud del avión seguía siendo de morro alto.

Uno de los ocupantes, que iba sentado en el asiento delantero derecho y que no contaba con experiencia aeronáutica, declaró que el día era caluroso, y que no podía estimar el viento que había.

Cuando despegó una avioneta grande desde la cabecera contraria a la que ellos ocupaban, oyó al piloto comentar: "Estamos saliendo con viento en cola; debe ser por el ruido". No notó nada raro durante el despegue. Aunque el avión parecía no acelerar mucho, lo atribuyó al tipo de aeronave. Iba mirando fuera durante el despegue, por lo que no pudo estimar la altura sobre la pista que alcanzaron. El avión se dirigió a la carretera, y el piloto comentó que el vuelo no iba bien y tendrían que aterrizar en la carretera. Realizaron entonces un viraje de unos 60° de ángulo de balance. Vio que se dirigían hacia un poste de la carretera y se protegió la cabeza con las manos. Después quedó atrapado sin poder soltar la hebilla de su cinturón que "había quedado trabada", hasta que el piloto consiguió soltársela.

El otro ocupante declaró que el motor no paró en ningún momento. Era su primer vuelo, y se sorprendió de que en la cabina hiciera mucho ruido. Tenía poca visibilidad. Apreció que sobrevolaban la autopista y después notó y oyó un fuerte golpe en la parte baja del avión. Luego vio como el otro ocupante se protegía y él hizo lo mismo. Notó el choque e impacto con el suelo y, cuando el avión quedó detenido, se soltó el cinturón y salió por el hueco del parabrisas del lado del piloto. Después tiró del panel para hacer más grande el hueco y que los otros ocupantes puedan salir.

El piloto declaró que el despegue estaba siendo normal respecto a otros vuelos anteriores que había realizado. Con flaps desplegados a 40°, cuando alcanzó 60 kt, levantó el aparato "sin ninguna dificultad" y redujo flaps a 10°. Después, alcanzó los 65 kt y fue entonces cuando empezó a perder altura, sonó el aviso de entrada en pérdida y la velocidad se redujo a poco más de 50 kt. En aquel momento, y manteniendo gas a fondo, viró suavemente y se dirigió a la autopista, donde realizó un aterrizaje forzoso durante el cual perdió el plano izquierdo del avión. El piloto no apreció ningún fallo mecánico o mal funcionamiento de la aeronave en ningún momento. El piloto recordaba que, desde la posición de 40° de flaps, había ido retrayéndolos durante el despegue hasta dejarlos en 10°. En su opinión, el accidente pudo deberse a la combinación de dos factores: el hecho de tener que despegar cuesta arriba, y la aparición de turbulencias tras los tejados de las fabricas que hay al final de la pista 31, que explicarían que de 65 kt la velocidad le bajara hasta 50 kt, lo que le obligó a dirigirse a la autopista y efectuar un aterrizaje de emergencia.

1.5.- TRAYECTORIA DE LA AERONAVE.

En la figura 1 se presenta la posible trayectoria horizontal que siguió la aeronave reconstruida a partir de los restos encontrados y de las declaraciones de los testigos.

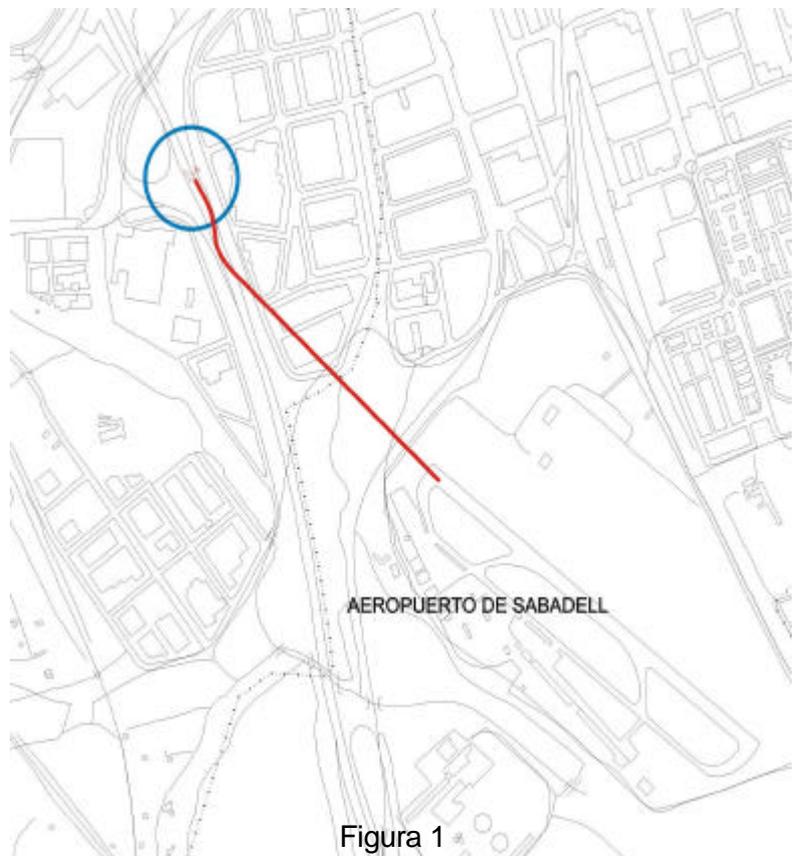


Figura 1

1.6 ESTUDIO DE LOS RESTOS DE LA AERONAVE.

Las marcas halladas en el lugar de los hechos indican que, tras desprenderse la pata derecha en el primer impacto con un coche que circulaba en sentido Barcelona, la aeronave se dirigió hacia los carriles en sentido Terrassa y pasó por debajo de un cartel indicador "Terrassa Manresa/Túnel del Cadí", golpeando en ese momento la cara frontal del poste izquierdo de sujeción de ese cartel.



Figura 2

La aeronave se precipitó contra el suelo al cabo de unos 18 m desde el poste, y golpeó la valla metálica de separación de la mediana, lo que provocó el desprendimiento de la pata izquierda y del plano izquierdo. La aeronave debió levantarse de nuevo durante unos 20 m, a lo largo de los cuales no aparecen marcas en el pavimento de la carretera ni en la valla metálica, para golpear de nuevo la valla metálica, y arrastrarse por el suelo hasta quedar detenida a unos 78 m desde el poste del cartel indicador.

Cuando los restos fueron inspeccionados en el interior de un hangar, se apreció que la aeronave había sufrido importantes daños en el fuselaje, bancada de motor y plano izquierdo. El plano derecho también aparecía deformado. La parte trasera del fuselaje y derivas aparecían con daños menores. Las dos patas del tren principal se habían desprendido, mientras que la del tren de morro aparecía fuertemente deformada. La mayor parte del plano izquierdo se había desprendido, aunque la parte que contenía el flap izquierdo, destruido por el choque contra el terreno, aparecía unida al fuselaje. El flap derecho aparecía retraído completamente. El motor había quedado parcialmente desprendido de la bancada. La deformación de la hélice indicaba que había estado proporcionando potencia en el momento del impacto (ver Figura 3).

La inspección del sistema de flaps llevó a la conclusión de que habían sido retraídos hasta 0° de modo normal, usando el mando en cabina.

La puerta derecha podía abrirse, aunque con cierta dificultad al haberse deformado ligeramente su marco.



Figura 3

La llave de paso de combustible estaba situada en "BOTH". El mando de gases y el de mezcla aparecían metidos a tope (plena potencia y mezcla rica). La calefacción al carburador aparecía quitada (ver Figura 3). El altímetro indicaba 500 ft. El selector de flaps estaba en 0°, y podía moverse a mano hasta los 40° sin dificultad, aunque el indicador de posición de flaps había quedado agarrotado en la posición de 20°.

Se comprobó que había continuidad en el timón de profundidad. El indicador del compensador de profundidad estaba situado por delante de la posición de despegue, es decir, en posición de morro abajo. El mando de este compensador podía moverse ligeramente y había continuidad hasta la propia superficie del compensador.

2.1.- ACTUACIONES DE LA AERONAVE.

El 28-8-2001 se preparó una hoja de peso y centrado de la aeronave EC-DUC, que indicaba que el peso en vacío era 693 kg y el centro de gravedad estaba a 1,013 m por detrás del datum. Dicha hoja de pesado no estaba a bordo de la aeronave.

Sin embargo, el "Manual del Piloto" de la Cessna 172N, preparado por el propietario y que estaba a bordo indica, en la página de características generales, que el peso en vacío era de 652 kg (1450 lb). En el apartado de peso y centrado de dicho manual se advierte que para los cálculos debe usarse el peso real del avión concreto que se esté volando.

Algunas publicaciones divulgativas de aviación general advierten que la diferencia entre el peso en vacío estándar de un modelo de avión (tal y como se indica en el Manual de Vuelo) y un avión concreto de ese modelo, debido a modificaciones introducidas, diferente equipamiento opcional instalado, etc., puede ser de hasta 77 kg, lo cual se conoce coloquialmente como "el pasajero oculto". En este caso, esa diferencia era de unos 41 kg.

Puede estimarse el peso al despegue de la aeronave EC-DUC el día del accidente del siguiente modo:

Peso en vacío (pesado el 28-8-2001):	693 kg (1527 lb)
Peso de combustible:	148 l (39 US Galones), que equivalen a 106 kg (se estima que el avión en plataforma llevaba en 40 US Galones, y consumió un galón durante el arranque y el rodaje)
Peso de equipaje:	2 kg
Peso de tres ocupantes (96 + 77 + 96 kg):	269 kg

Total al despegue: 1070 kg (2359 lb)

MTOW: 1045 kg (2300 lb) según el Manual de Vuelo.

Se estima que el centro de gravedad en el momento del despegue estaba situado aproximadamente 108 cm (42.5 pulgadas) por detrás del datum, lo cual corresponde a una posición intermedia.

La velocidad de pérdida sin motor del avión en esas condiciones, en el caso de centro de gravedad adelantado, debía ser aproximadamente de unos 47KIAS con flaps arriba y 41 KIAS con flaps bajados a 40°, aunque la velocidad indicada tiene grandes errores respecto a la calibrada en este rango de valores. Según el manual del piloto, pueden ser necesarios hasta 180 ft de altitud para la recuperación de una entrada en pérdida.

El Aeropuerto de Sabadell tiene una elevación de 148 m (485 ft). En el momento del accidente había una temperatura de unos 30°C. Con estos datos, las tablas de actuaciones de la Sección 5 del manual del piloto indican que, en configuración de flaps arriba y mando de gases empujado a tope, las

actuaciones de subida, a una velocidad de 73 KIAS, son del orden de 700 fpm para peso máximo al despegue.

En cuanto a las actuaciones en el despegue, el Manual de Vuelo proporciona, para diferentes altitudes-presión y temperaturas ambiente, unas tablas de "despegue en campo corto" que dan la distancia de la carrera de despegue ("ground roll" en la versión en inglés o "roulement" en la de francés) y la distancia de despegue hasta superar un obstáculo de 15 m de altura. Las condiciones especificadas son: peso máximo al despegue (1045 kg), flaps arriba, viento en calma, pista nivelada, pavimentada y seca, y mando de gases aplicado a tope antes de soltar los frenos, aplicando la técnica de despegue en campo corto que se describe en el propio Manual de Vuelo.

En dichas condiciones, a los 500 ft de altitud del Aeropuerto de Sabadell y a 30°C de temperatura, la carrera de despegue con flaps arriba en pista nivelada hubiera sido unos 286 m y la distancia hasta 15 m de altura hubiera sido 508 m, con 52 KIAS de velocidad en el momento del despegue ("liftoff") y 59 KIAS al alcanzar los 15 m de altura.

El "Manual del Piloto" que había a bordo del avión, y que presentaba un compendio de los procedimientos normales y de emergencia, chequeos pre-vuelo y actuaciones, traducido en su mayor parte al idioma castellano, incluía una tabla de "Conversiones" o factores a aplicar a la distancia de despegue que permiten evaluar de modo aproximado y conservativo el efecto de diversas condiciones que afectan a las actuaciones.

Esta tabla no está incluida en el "Pilot's Operating Handbook" de la Cessna 172N, pero sí en otros manuales de Cessna 172, y es ampliamente usada en aviación general. Por ejemplo, esos mismos factores se incluyen en la "General Aviation Safety Sense Leaflet 7B: Aeroplane Performance" de la Autoridad de Aviación Civil del Reino Unido.

En concreto, los siguientes factores se aplicarían al caso que nos ocupa:

Para una pendiente del 2% de subida de una pista: aplicar un 10% de incremento de distancia

Para un incremento del 10% en el peso del avión: aplicar un 20% de incremento de distancia, es decir, para un 2% de incremento de peso sobre el máximo al despegue como ocurre aquí, se aplicaría un 4% de incremento de distancia.

Con estas correcciones, siendo muy conservativo, ya que el desnivel máximo de subida en la pista 31 de Sabadell es del 1.64%, la distancia de despegue requerida hasta alcanzar 15 m hubiera sido de 582 m.

La mencionada "Leaflet 7B" recomienda que, aún después de aplicar todos los factores indicados, todavía se incremente la distancia requerida de despegue en un 33% para tener en cuenta factores imprevistos o difíciles de evaluar como falta de experiencia, técnica de rotación inadecuada, desgaste del motor, etc.

Aplicando incluso este factor último de seguridad del 33%, el avión hubiera necesitado 774 m para alcanzar 15 m de altura con 59 KIAS al efectuar un despegue en la configuración recomendada por el fabricante y aprobada en el Manual de Vuelo. En esas condiciones, lo normal es que la aeronave

continúe con velocidad ascensional y acelerando hasta llegar a la velocidad recomendada para ascenso de 73 KIAS, que proporciona 770 fpm de velocidad ascensional.

La pista 31 del Aeropuerto tiene una longitud de 900 m.

2.2.- EFECTO DE LA DEFLEXIÓN DE FLAPS.

El "Pilot's Operating Handbook" publicado por "Cessna Aircraft Company" para la Cessna 172N, y reproducido en muchas de sus partes en el "Manual del Piloto" preparado por el operador, indica en el primer paso del procedimiento normal de despegue que los flaps deben estar retraídos ("Wing flaps: UP" y "Flaps: 0°"). También para el procedimiento de despegue en campo corto se exige que los flaps estén retraídos.

Los "Procedimientos ampliados" del "Pilot's Operating Handbook" repiten que los despegues se hacen con flaps arriba, y explican que no están aprobadas posiciones de más de 10° de flaps para el despegue. El uso de 10° está reservado para despegues desde pistas blandas o no preparadas, en cuyo caso hay que usar velocidades unos 5 KIAS inferiores a las usadas con flaps arriba, ya que en caso contrario no se obtiene la ventaja esperada en disminución de distancia de despegue. Además, en despegues a gran altitud y máximo peso, las actuaciones de subida son marginales con 10° de flaps, por lo que no se recomienda su uso a gran altitud con tiempo caluroso si hay que superar un obstáculo en el despegue.

El efecto de iniciar la carrera de despegue con flaps a 40° es aumentar mucho la resistencia aerodinámica del avión. Aunque el coeficiente de sustentación también es alto, y por tanto el avión se va al aire relativamente pronto durante la carrera de despegue (a velocidad menor que con flaps retraídos), no existe exceso de potencia disponible, respecto a la potencia requerida, para conseguir acelerar adecuadamente el avión y para alcanzar suficiente velocidad ascensional durante el despegue.

En esas condiciones, baja velocidad y flaps desplegados al máximo, una retracción súbita de éstos, por ejemplo de 40° a 10°, produce una disminución inmediata del coeficiente de sustentación del avión, lo que provoca irremediamente una pérdida de altitud en tanto en cuanto no se gane la suficiente velocidad como para producir la misma sustentación en la nueva configuración. Además, la velocidad de pérdida aumenta con la disminución del ángulo de flap.

2.3.- USO DEL MANUAL DE VUELO.

El Reglamento de Circulación Aérea, en su punto 7.2.4. *Limitaciones de utilización de la performance del avión*, indica que "Un avión se utilizará de conformidad con los términos establecidos en su certificado de aeronavegabilidad o documento aprobado equivalente, y dentro de las limitaciones de utilización prescritas por la autoridad encargada de la certificación en el Estado de matrícula. En el avión habrá los letreros, listas, marcas en los instrumentos, o combinaciones de estos recursos, que presenten visualmente las limitaciones prescritas por la autoridad encargada de la certificación en el Estado de matrícula."

El párrafo 7.2.5.1.2.1.1. del Reglamento indica que a bordo del avión se llevarán "el Manual de Vuelo del avión, u otros documentos o información relacionados con toda limitación de utilización prescrita

para el avión por la autoridad encargada de la certificación, del Estado de matrícula, y requeridos para la aplicación del apartado 7.2.4."

2.4.- DESIGNACIÓN DE PISTA EN USO EN EL AEROPUERTO DE SABADELL.

El Reglamento de Circulación Aérea, en el Libro Cuarto, define el significado de "pista en uso" del siguiente modo:

"4.5.5.1. La expresión "pista en uso" se empleará para indicar la pista que la dependencia que suministra el servicio de control de aeródromo considera más adecuada, en un momento dado, para los tipos de aeronaves que se esperan aterrizarán o despegarán en dicho aeródromo.

4.5.5.2. Normalmente, la aeronave aterrizará y despegará contra el viento, a menos que las condiciones de seguridad o de tránsito aéreo o la configuración de la pista determinen que otro sentido sería preferible.

Sin embargo, para seleccionar la pista en uso, la dependencia que suministra el servicio de control de aeródromo tendrá en cuenta otros factores pertinentes, además de la velocidad y dirección del viento en la superficie, tales como los circuitos de tránsito del aeródromo, la longitud de las pistas, y las ayudas para la aproximación y aterrizaje disponibles.

4.5.5.3. Si el piloto al mando considera que la pista en uso no es apropiada para la operación que tenga que realizar, podrá solicitar la autorización para utilizar otra pista."

En el día del accidente, entre las 7:03 h y las 8:45 h UTC, hubo un total de 36 movimientos de aviones (25 despegues y 11 aterrizajes) en el Aeropuerto de Sabadell. La única incidencia reseñada que se produjo fue el accidente de la EC-DUC cuyo despegue se produjo a las 8:04 h UTC.

Todos esos despegues y aterrizajes se realizaron por la pista 31, excepto la aeronave que despegó inmediatamente antes de la EC-DUC, a las 8:02 h, que lo hizo desde la pista 13. Esta aeronave era un avión con un peso al despegue tal que hizo que su comandante considerara más adecuado solicitar el uso de la pista 13, de acuerdo con la prerrogativa del punto 4.5.5.3 del R.C.A. antes mencionado.

El resto de movimientos, realizados desde la pista 31 como se ha indicado, incluyeron PA-28, Cessnas 152, 172, 182 y 206, Beech 33 y 95, Robin HR-200, y otros tipos que normalmente operan en Sabadell.

La práctica habitual en el Aeropuerto de Sabadell en las fechas en las que ocurrió el accidente, en condiciones de viento en calma, era asignar en general la 31 como pista en uso. Determinadas aeronaves más pesadas solicitaban en ciertas ocasiones de viento en calma autorización para despegar desde la 13, para tener el beneficio de una pendiente descendente durante la carrera de despegue.

Pese a que la pista 31 tiene una pendiente ligeramente ascendente, la distancia disponible no es en general crítica para las aeronaves pequeñas que operan con viento en calma en el aeropuerto, y en general existe un amplio margen de distancia de despegue (ver arriba el punto 2.1 con estimación de actuaciones de la Cessna 172).

Personas con amplia experiencia de vuelo en el Aeropuerto de Sabadell estiman en 150 m la distancia adicional de despegue que se necesita cuando se inicia la carrera de despegue desde la pista 31 con viento en calma.

El AIP del Aeropuerto no incluye procedimientos de abatimiento de ruido o cualesquiera otros que favorezcan genéricamente el uso de una u otra pista.

En cualquier caso, a falta de otros condicionantes, se considera que el hecho de asignar rutinariamente la pista 13 para despegues en situaciones de viento en calma favorecería la seguridad al proporcionar una cierta distancia de despegue adicional. Por lo tanto, aunque esta circunstancia no se considera directamente relacionada con el accidente que se trata en este informe, se estima procedente emitir una recomendación de seguridad al respecto.

2.5.- SUPERVIVENCIA.

La autopista C-58 está jalonada por multitud de farolas de iluminación y postes de carteles indicadores. Dada la baja altura con la que la aeronave llegó hasta ella, ya que golpeó con la pata en el techo de un coche que circulaba en dirección a Barcelona, era casi inevitable que golpeará con alguno de esos obstáculos al intentar girar hacia los carriles en dirección a Terrassa para intentar aterrizar a favor del tráfico rodado. El impacto con el plano izquierdo en el poste del cartel indicador y, sobre todo, el posterior choque con la valla metálica ("quitamiedos") fueron los factores negativos que provocaron las graves heridas del piloto. Los diversos impactos del avión provocaron también varias contusiones y heridas a los otros dos ocupantes, uno de las cuales necesitó puntos de sutura.

El ocupante que iba sentado en el asiento delantero derecho, declaró que era incapaz de soltar su cinturón de seguridad, lo cual, de haberse producido fuego, y basándose en el tiempo total que tardó en salir del avión, que estimó en unos 30 o 40 segundos, hubiera resultado letal a efectos de supervivencia. La dificultad se debía a que no podía alcanzar la hebilla de apertura del cinturón, que había quedado hundida entre los dos asientos. Finalmente, el piloto pudo alcanzar esta hebilla y soltarla.

El otro de los ocupantes, sentado atrás, se desabrochó el cinturón y salió por un hueco del parabrisas, que posteriormente agrandó con las manos para permitir que saliera el otro pasajero.

Ningún coche de los que circulaban en dirección a Terrassa resultó afectado. El coche que fue golpeado por la pata del avión en primera instancia quedó con el techo aplastado y el parabrisas roto, pero ninguno de sus dos ocupantes resultó herido.

El factor fundamental que evitó que este accidente causara daños todavía más graves fue la ausencia de incendio. Los bomberos del aeropuerto llegaron con gran rapidez al lugar y rociaron los restos con espuma.

3.- CONCLUSIONES.

Las evidencias recogidas favorecen la hipótesis de que el accidente fue provocado en primera instancia por el hecho de iniciar y continuar el despegue con flaps a 40°, con un peso que probablemente superaba el máximo al despegue. El piloto mantuvo una actitud de morro muy alto durante la carrera de despegue.

La retracción de flaps subsiguiente, hasta 0°, sin que la aeronave hubiese podido acelerar lo suficiente como para conseguir unas adecuadas actuaciones de subida, provocaron una brusca pérdida de sustentación que hizo que la aeronave, pese a mantener plena potencia, comenzase a descender. Además, el aviso de pérdida empezó a sonar al encontrarse el avión con baja velocidad para esa configuración. El piloto intentó en esas condiciones minimizar los daños y dirigió el avión hacia los carriles en dirección a Terrassa. El aterrizaje de emergencia se produjo con potencia y con flaps 0°, y se vio agravado al impactar la aeronave contra el poste de señalización.

4.- RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD.

REC. 37/02

- Se recomienda a Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea que efectúe un estudio sobre el uso de pistas para despegue y aterrizaje en el Aeropuerto de Sabadell y, basándose en él, establezca criterios y procedimientos que permitan a los controladores asignar en cada momento la pista más adecuada desde el punto de vista de la seguridad de las aeronaves.

REC. 38/02

- Se recomienda a los operadores de aviones de escuela y clubes de vuelo que establezcan un procedimiento de chequeo que garantice que en todo momento se encuentra a bordo del avión toda la información de la performance del avión requerida por el Reglamento de Circulación Aérea, y, en concreto, una hoja de peso y centrado real que sea aplicable al avión y permita al piloto calcular con facilidad y exactitud el peso y centrado al despegue.

Matrícula: EC-IBG		Año de fabricación: 1988		Categoría/peso: MENOS DE 2.250 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: PIPER PA-28-161					
Número de motores / marca y modelo. 1 / LYCOMING O-320-D3G					
Fecha: 27-JULI-2002		Hora local: 18:00		Provincia: MURCIA	
Lugar del suceso: AEROPUERTO DE MURCIA/SAN JAVIER					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/Ilesos	Piloto al mando (licencia): ALUMNO - PILOTO	
Tripulación			1	Edad: 31	Total horas de vuelo: 52
Pasajeros				Tipo de operación: AVIACIÓN GENERAL – INSTRUCCIÓN - SOLO	
Otros				Fase de operación: ATERRIZAJE – TOMA DE CONTACTO	
Daños a la aeronave: MENORES				Tipo de suceso: PÉRDIDA DE CONTROL EN TIERRA	

Descripción del suceso

La aeronave había despegado alrededor de las 16:30 hora local del Aeropuerto de Valencia en vuelo de instrucción, pilotada por un alumno-piloto. Su destino era el Aeropuerto de Murcia/San Javier.

Cuando llegó a éste inició la aproximación a la pista 05 y, justo en el momento en el que la aeronave estaba a punto de establecer contacto con la pista, sobrevino una racha de viento lateral que la desvió



hacia su izquierda, y que provocó que el alumno-piloto perdiese el control de la misma. La aeronave se salió de la pista, y prosiguió rodando por la franja. En su recorrido por esta última zona el plano izquierdo impactó contra un letrero de indicación de distancia, que es utilizado únicamente por las aeronaves militares, y finalmente se detuvo.

A consecuencia de ello, la aeronave sufrió deformaciones en el plano izquierdo, resultando el piloto ileso.

Los METAR del Aeropuerto de Murcia/San Javier correspondientes a las 17:00, 18:00

y 19:00 horas locales son los siguientes.

LELC 271500Z 10007KT 060V140 CAVOK 27/18 Q1015 NOSIG=

LELC 271600Z 09007KT CAVOK 26/18 Q1015 NOSIG=

LELC 271700Z 11006KT 070V140 CAVOK 26/19 1014 NOSIG=

Análisis

De la información meteorológica disponible se deduce que en el periodo horario en el que ocurrió el incidente el viento soplaba con una intensidad baja, de 6 a 7 nudos, y su dirección varió entre los 60° y 140°, si bien el METAR de las 18:00 hora local, muy próximo a la hora del incidente, no refleja que hubiera variabilidad en la dirección del viento, siendo éste de dirección 90° y de 7 nudos de intensidad.

Si descomponemos el vector viento según la dirección de la pista y su transversal, obtenemos una componente de cara a la aeronave de 5,36 nudos, y una componente transversal de 4,5 nudos.

La desviación de la aeronave, en principio, no parece que pueda haber sido causada por un viento de tan baja intensidad, por lo que se considera probable que la causa de la desviación fuese una racha de viento.

Por otra parte, de las huellas dejadas por los neumáticos sobre el pavimento de la pista, se deduce que en cuanto la aeronave estableció contacto con el pavimento, el alumno-piloto aplicó frenos al máximo, con el fin de minimizar la energía cinética de la aeronave, pero sin intentar corregir su desviación.

En conclusión, se considera que este incidente fue causado por la falta de experiencia del alumno-piloto, lo que le impidió hacer frente adecuadamente a la situación.



Matrícula: EC-ERE		Año de fabricación: 1985		Categoría/peso: Menos de 2250 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: EUROCOPTER (AEROSPATIALE) AS-350-B					
Número de motores / marca y modelo. 1 / TURBOMECA ARRIEL-1					
Fecha: 27 AGO 2002		Hora local: 14:15		Provincia: LUGO	
Lugar del suceso: TERMINO MUNICIPAL DE SARRIA					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/Illesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO COMERCIAL HELICOPTERO	
Tripulación			3	Edad: 23	Total horas de vuelo: 888 HORAS
Pasajeros				Tipo de operación: AV. GENERAL - COMERCIAL - APLICACIONES AEREAS	
Otros				Fase de operación: ATERRIZAJE	
Daños a la aeronave: IMPORTANTES			Tipo de suceso: CHOQUE CON EDIFICACIONES		

Descripción del suceso

La aeronave despegó, aproximadamente a las 12:30 hora local, para realizar un vuelo de inspección de líneas eléctricas. Al ir a tomar tierra dentro del recinto de una subestación eléctrica, las palas del rotor principal golpearon contra una edificación de la citada subestación, precipitándose la aeronave contra el terreno desde una altura de 1 ó 2 metros.

La aeronave sufrió daños importantes en la transmisión, tren de aterrizaje y célula. Las palas de los rotores principal y de cola quedaron destruidas.

Quedó dañada también la puerta de la cerca perimetral del recinto.

Los ocupantes resultaron ilesos.



Investigación

En el momento y lugar del suceso la visibilidad era superior a 10 kilómetros, con nubes y claros y un viento estimado de unos 10 nudos.

De la declaración del piloto se obtiene la siguiente información:

Cuando la aeronave se encontraba próxima a la toma, una ráfaga de viento, o tal vez el rebote de la propia turbulencia generada por los rotores contra la edificación cercana, la desestabilizó. Las palas del rotor principal rozaron contra unas láminas metálicas de la mencionada edificación, y como consecuencia de ello, la aeronave se descontroló y se desplomó contra el suelo.

La zona donde se intentó aterrizar tiene unas dimensiones reducidas, no siendo adecuada como zona de aterrizaje y despegue en situación normal.



Al parecer la intención de la tripulación era dejar la aeronave estacionada hasta el día siguiente, por haber terminado el trabajo del día.

Conclusiones

La causa más probable del accidente fue la utilización de un área de aterrizaje no adecuada. El espacio libre disponible entre la edificación, la verja y demás obstáculos no puede considerarse suficiente para una operación segura. En esas condiciones, cualquier pequeña incidencia del tipo

que el piloto indica en su declaración o un ligero fallo en la apreciación de las distancias pudo finalmente precipitar el accidente.



Matrícula: EC-GVR		Año de fabricación: 1990		Categoría/peso: MENOS DE 2.250 Kg.	
Marca y modelo de la aeronave: ROBINSON R-22					
Número de motores / marca y modelo. 1 / LYCOMING O-320-B2C					
Fecha: 7-SEPT-2002		Hora local: 9:20		Provincia: MADRID	
Lugar del suceso: CAMPO DE VUELO DE ULTRALIGEROS DE BRUNETE					
Lesiones	Muertos	Graves	Leves/Ilesos	Piloto al mando (licencia): PILOTO COMERCIAL DE HELICÓPTERO	
Tripulación			1	Edad: 46	Total horas de vuelo: 2787
Pasajeros			1	Tipo de operación: AVIACION GENERAL	
Otros				Fase de operación: DESPEGUE – ASCENSO INICIAL	
Daños a la aeronave: MENORES				Tipo de suceso: PÉRDIDA DE CONTROL	

Descripción del suceso

La aeronave había despegado en la mañana del día del evento del Aeropuerto de Cuatro Vientos con destino al campo de vuelo de ultraligeros de Brunete (Madrid), en el que aterrizó poco tiempo después.

Alrededor de las 9:20 hora local, el piloto, junto con un pasajero, accedió a la aeronave con la intención de despegar. Realizó el chequeo prevuelo, encendió el motor y a continuación elevó ligeramente la aeronave y pasó a estacionario. En ese momento ésta comenzó a girar rápidamente hacia la derecha. El piloto intentó recuperar el control de la aeronave, pero todos sus esfuerzos resultaron infructuosos. Además la aeronave comenzó a inclinarse hacia izquierda y derecha. Entonces decidió reducir al mínimo el paso de las palas del rotor principal, para lo cual bajó el mando del paso colectivo. Esta operación provocó la disminución de la sustentación proporcionada por el rotor, de forma que la aeronave comenzó a descender, hasta que tomó tierra en actitud nivelada, pero con brusquedad.



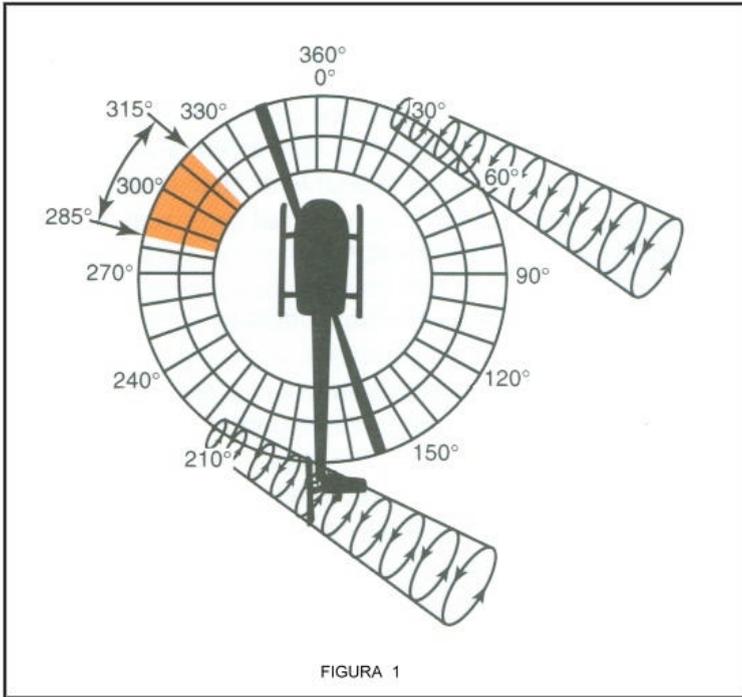
A consecuencia de ello, la aeronave sufrió la rotura del travesaño trasero y desperfectos en los patines, resultando ambos ocupantes ilesos (vease detalle en la foto aneja).

Las condiciones meteorológicas eran: visibilidad superior a 10 km., temperatura de 22° C, sin nubes y viento de unos 10 nudos de intensidad y dirección variable.

Análisis

Es conocido que determinadas condiciones de viento pueden producir en helicópteros de un solo rotor principal lo que se conoce como pérdida de efectividad del rotor de cola. Cuando esto ocurre el rotor de cola es incapaz de proporcionar el empuje necesario para compensar el par generado por el giro del rotor principal, lo que provoca que la aeronave inicie un movimiento de guiñada hacia la derecha en aeronaves en las que el rotor gira en sentido contrario a las agujas del reloj, y hacia la izquierda en las que el rotor gira en sentido horario.

Análisis llevados a cabo, tanto en vuelo como en túnel aerodinámico, según información que recoge el documento FAA-H-8083-21 "Rotorcraft Flying Handbook" (*), editado por la Federal Aviation Administration, han permitido identificar tres situaciones de viento, que se analizan a continuación, las cuales si bien producen efectos diferentes en el rotor de cola, coinciden en que, por sí solas o en combinación, provocan el inicio de un movimiento no comandado de guiñada, que puede llegar a ser imposible de compensar con el rotor antipar. Esta circunstancia es la que se denomina pérdida de efectividad del rotor de cola.



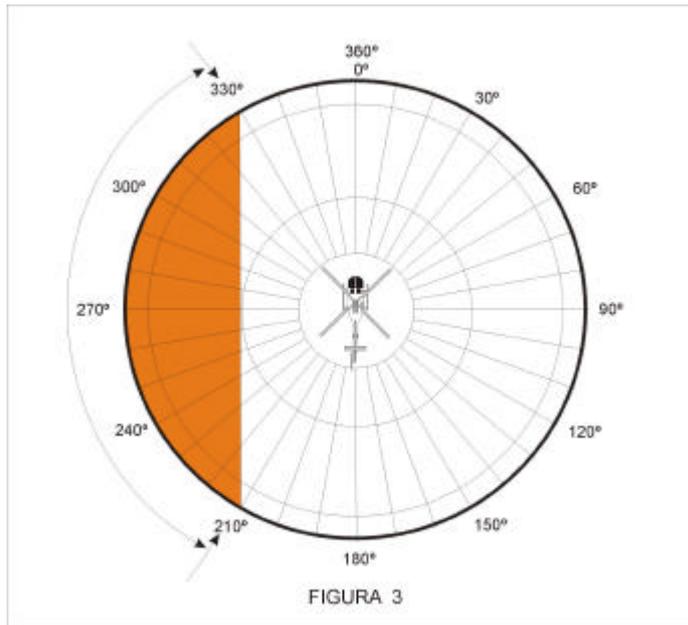
La primera de ellas (Figura 1), sería aquella en la que el viento sopla con una intensidad de 10 a 30 nudos y dirección comprendida entre 285° y 315°, respecto al eje longitudinal del helicóptero, en aeronaves en las que el rotor principal gira en sentido antihorario. En este caso los vórtices generados por el rotor principal interfieren con el rotor de cola, lo que provoca un incremento del ángulo de paso de las palas de éste. Para compensarlo es preciso actuar sobre el pedal derecho, disminuyendo el ángulo de paso. Una vez que los vórtices han pasado, se produce una repentina disminución del ángulo de paso, y la consiguiente pérdida de empuje del rotor de cola, que origina el inicio de un

movimiento de giro del helicóptero hacia la derecha, que si no se corrige inmediatamente, progresa hasta dar lugar a una incontrolada rotación alrededor del mástil.

La siguiente situación se presenta cuando el helicóptero se ve afectado por viento de cola, en un sector comprendido entre 120° y 240° (Figura 2). En este caso la aeronave se comporta como una veleta, de forma que tiende a aproarse al viento. Dependiendo de la dirección del viento, la aeronave iniciará un suave giro no comandado a derechas o izquierdas. Si el piloto permite que se desarrolle el giro hacia la derecha (en aeronaves en las que el rotor principal gira en sentido antihorario), el rotor de cola se moverá dentro del sector indicado en la figura, lo que provocará la rápida aceleración del giro, que puede llegar a imposibilitar su control mediante la actuación sobre los pedales.



Para prevenir la aparición de la pérdida de efectividad del rotor de cola, es preciso mantener controlada en todo momento la velocidad de giro del helicóptero, lo que exige una atención plena sobre la operación.



El último caso se produce cuando el helicóptero (en aeronaves en las que el rotor principal gira en sentido antihorario) se ve afectado por vientos laterales, más concretamente cuando estos soplan dentro de un sector comprendido entre 210° y 330° (Figura 3).

Estas circunstancias provocan la aparición de torbellinos en el rotor de cola, que inducen variaciones en su empuje, cuya compensación requiere rápidas y continuas actuaciones sobre los pedales, lo que dificulta el mantenimiento del rumbo.

Si se permite que se desarrolle un giro hacia la derecha, el rotor antipar del helicóptero puede verse afectado por viento de cola (caso anterior), en cuyo caso, el efecto veleta puede provocar la aceleración del giro, y la consiguiente pérdida de control.

En el caso que nos ocupa, el rotor de la aeronave que sufrió el incidente gira en sentido contrario a las agujas del reloj, luego la pérdida de efectividad del rotor de cola induciría la aparición de un movimiento de guiñada hacia la derecha, que fue lo que ocurrió.

En consecuencia, se considera que, probablemente, este incidente fue originado por unas condiciones de viento que provocaron la pérdida de efectividad del rotor de cola.

- (*) El documento "Rotorcraft Flying Handbook" anula la Advisory Circular (AC) 61-13B "Basic Helicopter Handbook", e incluye las siguientes Advisory Circulares:
- AC 90-87, Helicopter Dynamic Rollover.
 - AC 90-95, Unanticipated Right Yaw in Helicopters.
 - AC 91-32B, Safety in and around Helicopters.
 - AC 91-42D, Hazards of Rotating propeller and Helicopter Rotor Blades.