

CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE **A**CCIDENTES
E **I**NCIDENTES DE
AVIACIÓN **C**VIL

Informe técnico A-056/2005

Accidente ocurrido el día 21
de septiembre de 2005, a la
aeronave Robin R-1180-T,
matrícula EC-DFB, operada
por Paisajes Españoles,
en Badía del Vallés
(Barcelona)



MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-056/2005

Accidente ocurrido el día 21 de septiembre de 2005, a la aeronave Robin R-1180-T, matrícula EC-DFB, operada por Paisajes Españoles en Badía del Vallés (Barcelona)



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL DE
TRANSPORTES

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-07-014-5
Depósito legal: M. 23.129-2003
Imprime: Diseño Gráfico AM2000

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

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

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

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

De conformidad con lo señalado en la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, la investigación tiene carácter exclusivamente técnico, sin que se haya dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de los futuros accidentes.

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

Índice

Abreviaturas	vi
Sinopsis	vii
1. Información factual	1
1.1. Reseña del vuelo	1
1.2. Lesiones de personas	1
1.3. Información sobre los restos, impacto y daños	3
1.4. Información sobre la tripulación	7
1.4.1. Trabajos desarrollados	7
1.4.2. Actividad en los meses previos al accidente	7
1.4.3. Experiencia con la aeronave EC-DFB	8
1.5. Información sobre la aeronave	8
1.5.1. Historial de mantenimiento	9
1.5.2. Actividad de la aeronave	9
1.5.3. Procedimientos, performance y carga y centrado de la aeronave	9
1.6. Información meteorológica	10
1.7. Comunicaciones	10
1.8. Información sobre el aeródromo	11
1.9. Ensayos e investigaciones	12
1.9.1. Inspección del motor	12
1.9.2. Combustible	13
1.9.3. Declaraciones	14
1.10. Información de organización y gestión	14
1.10.1. Información sobre los vuelos de fotografía	14
1.10.2. Organización de la actividad por parte de la compañía	15
2. Análisis	17
2.1. Aspectos relacionados con la aeronave	17
2.2. Aspectos relacionados con la tripulación	17
2.3. Análisis del vuelo	18
3. Conclusión	23
3.1. Conclusiones	23
3.2. Causas	23
4. Recomendaciones sobre seguridad	25

Abreviaturas

00°	Grado(s)
ACC	Centro de control de área
AIP	Publicación de información aeronáutica
ATC	Control de tránsito aéreo
cm	Centímetro(s)
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
DSV	Delegación de Seguridad de Vuelo
ft	Pie(s)
h	Hora(s)
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
m	Metro(s)
mm	Milímetro(s)
NDB	Radiofaro no direccional
LT	Hora local («Local time»)
S/N	Número de serie («Serial Number»)
TWR	Torre de control
UTC	Tiempo universal coordinado
VOR	Radiofaro omnidireccional de VHF
VOR/DME	VOR combinado con equipo medidor de distancias

Sinopsis

Propietario:	Paisajes Españoles, S. A.
Operador:	Paisajes Españoles, S. A.
Aeronave:	Avions Pierre Robin R-1180-T
Matrícula:	EC-DFB
Fecha y hora del accidente:	Miércoles, 21 de septiembre de 2005; a las 12:05 LT ¹
Lugar del accidente:	Badía del Vallés (Barcelona)
Personas a bordo:	2
Tipo de vuelo:	Trabajos aéreos – Fotografía
Fecha de aprobación:	28 de marzo de 2007

Resumen del accidente

El accidente fue comunicado a la Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación Civil el día del accidente por el operador y propietario. La misma tarde de la notificación un equipo de investigación se trasladó al lugar del accidente para iniciar la investigación de campo.

Con intención de realizar un vuelo de fotografía aérea de 3 horas de duración con dos personas a bordo, la aeronave EC-DFB despegó de la pista 13 del Aeropuerto de Sabadell a las 12:03 h. A los 24 segundos de colacionar la autorización de control para el despegue, la aeronave solicitó a la torre de control el regreso al aeropuerto, maniobra durante la cual se precipitó contra un árbol y contra el suelo en el casco urbano de Badía del Vallés a las 12:05 h falleciendo los dos ocupantes de la aeronave a consecuencia del impacto.

La investigación no ha podido establecer con certeza las causas del accidente, aunque se ha determinado la posible influencia en el mismo de una preparación insuficiente del vuelo, la aparición de un imprevisto en cabina tras el despegue, la presencia de un tráfico precedente realizando un viraje en el mismo sentido y las diferentes características y prestaciones de las aeronaves que operaba el piloto.

El informe no incluye ninguna recomendación de seguridad.

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local. Para el periodo estacional en que ocurrió el accidente, la hora UTC se obtiene restando dos horas a la hora local.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Reseña del vuelo

La mañana del miércoles 21 de septiembre de 2005, el piloto de la aeronave EC-DFB estuvo realizando un vuelo de observación de tráfico con una aeronave bimotor desde las 08:22 hasta las 09:19 h.

Una hora más tarde, a las 10:20, presentó el plan de vuelo correspondiente al vuelo del accidente para realizar trabajos de fotografía aérea con la aeronave EC-DFB. En el plan de vuelo estaba previsto el despegue a las 11:15 con dos personas a bordo, piloto y fotógrafo, para una duración total estimada de 3 horas.

A las 10:51 horas el piloto llevó a la aeronave EC-DFB a repostar 182,76 litros de combustible AV100LL regresando a la plataforma de estacionamiento a esperar al fotógrafo que iba a realizar el vuelo con él.

A las 12:00:06 se iniciaron las comunicaciones con la torre de control de Sabadell para el despegue, siendo autorizado éste a las 12:03:36. Ya en vuelo, transcurridos 25 segundos de la autorización de control, el piloto solicitó regresar al aeropuerto y mantener el plan de vuelo abierto, sin notificar ningún tipo de emergencia. A partir de aquí las comunicaciones ATC con la aeronave duraron 41 segundos y estuvieron centradas en la elección de la maniobra de regreso por el piloto, siendo informado por el controlador de un tráfico precedente que iba a iniciar un viraje en el mismo sentido. La última comunicación antes del impacto se realizó a las 12:04:42, y en ella el piloto confirmó que se encontraba a 1.000 ft de altitud.

Después de esta última comunicación, se estima que transcurrieron 20 segundos hasta que, a las 12:05 h, se produjo el impacto de la aeronave contra un árbol y más tarde contra el suelo, quedando finalmente parada a 20 m de un edificio de 13 pisos (figura 1). El punto de impacto distaba 1.750 m de la cabecera de la pista 31.

La aeronave quedó destruida y fue rociada con espuma por el servicio local de extinción de incendios de Badía del Vallés para evitar que el combustible que se había derramado provocara un incendio.

En el impacto fallecieron el piloto y el fotógrafo.

1.2. Lesiones de personas

A bordo de la aeronave se encontraban el piloto y el fotógrafo. La situación en cabina estaba determinada por la localización de la apertura en la ventana izquierda que permitía realizar las fotografías, por lo que el piloto se encontraba en el asiento de la derecha y el fotógrafo en el de la izquierda.

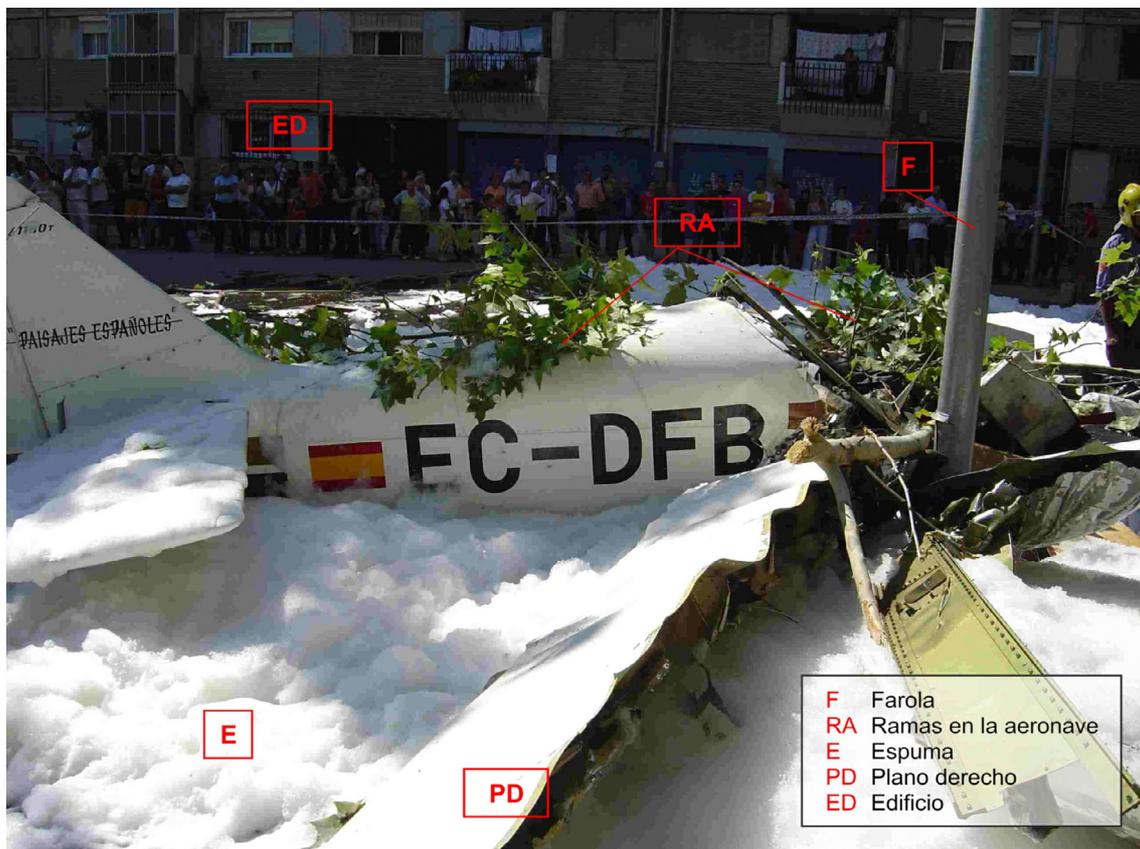


Figura 1. Vista lateral derecha de la aeronave

El impacto, que se produjo con una elevada componente de desplazamiento vertical y en actitud de picado, provocó la muerte de los dos ocupantes. Si bien el piloto llevaba el cinturón de seguridad abrochado, que fue posteriormente cortado, el fotógrafo no, por lo que salió despedido hacia delante quedando su asiento con un ángulo entre respaldo y asiento mucho menor que el del piloto.

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos	2 ²		2	
Graves				
Leves				No aplicable
llesos				No aplicable
TOTAL	2		2	

² A efectos de la investigación técnica objeto de este informe, el fotógrafo se considera como miembro de la tripulación, al entenderse que este tipo de personal tiene una tarea a bordo, interpretando así el Reglamento de la Circulación Aérea (RD57/2002), que define de esta forma a los miembros de la tripulación. No obstante, el artículo 2 del RD37/2001 por el que se actualiza la cuantía de las indemnizaciones por daños previstas en la Ley 48/1960 de Navegación Aérea, define a los fotógrafos como ocupantes distintos de la tripulación.

1.3. Información sobre los restos, impacto y daños

El punto de impacto era una zona delimitada al noroeste por edificaciones altas de bloques de 13 pisos, al noreste por un parque con árboles y al sur por la carretera C-58 y A-7.

Respecto de la pista del aeropuerto de Sabadell, el lugar distaba 620 m a la derecha de la prolongación del eje de pista y 2.520 m de la cabecera 13.

La figura 2 muestra una perspectiva del Aeropuerto de Sabadell y del lugar del accidente (la representación de la aeronave en el lugar del impacto no está a escala aunque sí muestra la orientación de la misma después del accidente).



Figura 2. Lugar del accidente respecto del Aeropuerto de Sabadell

La aeronave se encontraba apoyada en el suelo, formado por baldosas, en una orientación noroeste (318°) al lado de una farola que no presentaba signos de impacto o deformaciones producidas por la aeronave. A lo largo de ésta y detrás de ella se encontraba una de las ramas principales de un árbol (plátano) cuyo tronco estaba situado a 12 m de la farola.

Entre el árbol y la farola se encontraban huellas de color blanquecino y negras producidas por la aeronave.

La copa del árbol estaba formada por 5 ramas principales que nacían del tronco a una altura sobre el suelo de 3 m, aproximadamente. La altura de cada rama era de unos

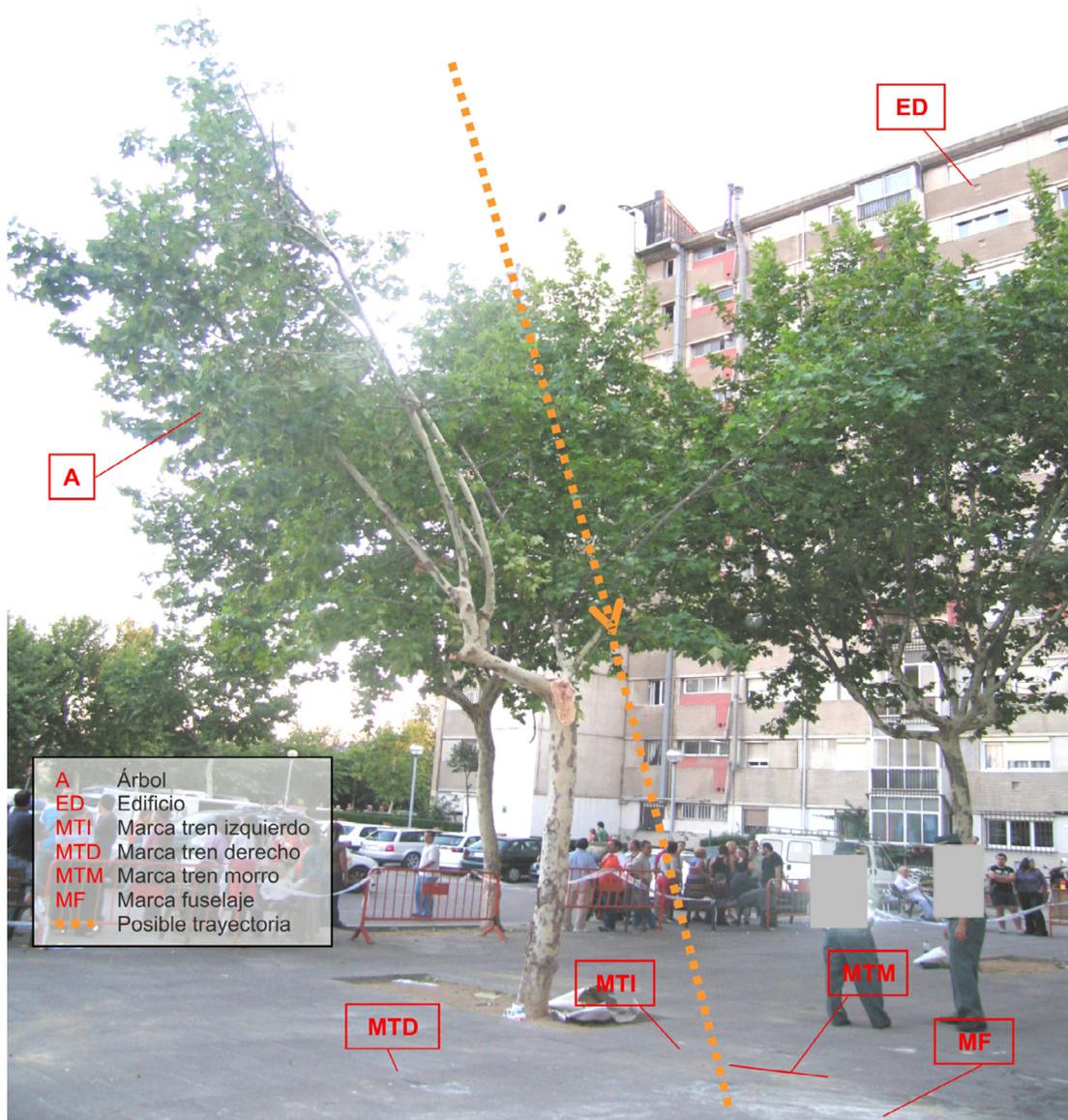


Figura 3. Perspectiva del árbol, marcas y posible trayectoria antes del impacto

5 m. La rama que estaba desprendida lo había hecho desde el tronco suponiendo aproximadamente un tercio de la copa completa del árbol. El resto de las ramas, en su punto más alto, se mantenían intactas.

Las marcas en el suelo permitían identificar claramente la silueta del fuselaje, plano derecho y tren de aterrizaje en sus posiciones relativas normales, con una orientación paralela a la posición final de los restos e igualmente noroeste y a una distancia de éstos de 8 m.

Se distinguían tres tipos de marcas (figura 4): blanquecinas y difuminadas producidas por el fuselaje y los planos, negras y continuas producidas por el tren de aterrizaje y una marca profunda en el hormigón debida al impacto de la hélice. Se identificaba claramente el plano derecho que había dejado una marca de 4 m de largo y 80 cm de ancho, así como el fuselaje principal con una marca de 120 cm de ancho por 180 de alto, formando entre ambos un ángulo de unos 120°. La huella del tren izquierdo estaba alineada con el tronco del árbol y a 120 cm del mismo. El tren derecho estaba a 280 cm y 40 cm detrás del izquierdo y la pata de morro, que se encontraba más cerca del tren izquierdo que del derecho, presentaba un arrastre hacia delante, en la dirección de los restos, de 110 cm.



Figura 4. Marcas y posición final de la aeronave

Los daños principales producidos en la aeronave quedaron localizados en la zona delantera de la aeronave (motor, morro y cabina) hasta la mitad de la cuerda de los planos, sin afectar a la parte posterior de la aeronave:

- La hélice se desprendió rompiendo el extremo del cigüeñal y quedando unida a la brida de montaje del cigüeñal recorriendo unos 50 m. De las dos palas de la misma, una quedó fracturada después de doblarse en forma de espiral y la otra quedó doblada sin torsión y con marcas profundas perpendiculares al borde de ataque en su extremo.
- El motor y sus accesorios estaban unidos a los restos de la aeronave y quedaron empotrados en el mamparo cortafuegos que no se distinguía de la cabina. A consecuencia del impacto la parte inferior del motor había desaparecido.
- La cabina, cubierta por restos de ramas arrancadas del árbol, quedó completamente destruida, parabrisas y ventanas habían desaparecido y el panel de instrumentos se había desplazado hacia delante así como los asientos de piloto y copiloto que, además, aparecieron más cerrados de su posición normal a consecuencia del impacto. La brújula marcaba un rumbo de 318° y el variómetro tenía marcada en la esfera el contorno de la aguja, que había desaparecido, en 1.800 ft/minuto. El tacómetro indicaba 4.711 h.
- El plano derecho tenía desprendido el borde de ataque y mantenía el flap, que se encontró deflectado, y el alerón unidos al mismo. El revestimiento de este plano presentaba numerosas deformaciones a compresión y en sentido hacia atrás coherentes con las marcas dejadas en el pavimento.
- El plano izquierdo quedó en peor estado que el derecho en una posición girada unos 90° respecto de su posición normal además de múltiples deformaciones a lo largo del mismo. El flap se había desprendido de su posición. En este plano, sobre todo en la zona cercana al fuselaje y en el encastre quedaron restos de las ramas gruesas arrancadas al árbol.
- Desde el final de la cabina hacia atrás la aeronave quedó aparentemente intacta. Las superficies aerodinámicas del conjunto de cola estaban en buenas condiciones, en unas posiciones neutras.

De acuerdo con la disposición de los restos, orientación final de la aeronave, daños en el árbol, huellas en el terreno y distancia recorrida por la aeronave, se produjo primero el impacto contra el árbol para después caer al suelo y recorrer 8 m hasta que quedar detenida.

Los daños producidos en el árbol indican una trayectoria de descenso muy vertical, del orden de entre 50°-70°, que se corrobora con el poco recorrido de la aeronave en el suelo, a pesar de no existir ningún obstáculo para detenerla. Las marcas en el pavimento y los daños en la aeronave descartan un elevado ángulo de alabeo, apuntando a una actitud con un pequeño alabeo hacia la derecha, así como una actitud en el eje longitudinal de unos 15°-30° de picado.

La única perforación en el suelo fue producida por la hélice, cuya rotura por el cigüeñal indica una componente de flexión además de la de torsión característica, lo que apoya una actitud de la aeronave de no elevado picado.

Los daños adicionales que se produjeron se limitaron a la rotura de una de las ramas del árbol contra el que chocó la aeronave y la marca en el pavimento dejada por la hélice.

1.4. Información sobre la tripulación

1.4.1. Trabajos desarrollados

El piloto, de 35 años de edad, poseía una licencia de piloto comercial de avión obtenida hacía más de 10 años. Las habilitaciones que poseía para aviones monomotores, multimotores y vuelo instrumental estaban en vigor. El certificado médico tenía vigencia hasta junio de 2006.

El piloto trabajaba para dos compañías: para Paisajes Españoles desde el año 1998 realizando vuelos de fotografía y para otra compañía desde hacía unos 3 meses realizando vuelos de vigilancia de tráfico.

Los vuelos de vigilancia del tráfico se realizaban con una aeronave Vulcan Air P-68-Observer 2 bimotor en la que ejercía de comandante. Estos vuelos transcurrían a unas alturas de 1.000 ft sobre el terreno.

La actividad para Paisajes Españoles era desarrollada con la Robin R-1180-T monomotor EC-DFB, única aeronave que tenía la compañía desplazada en la zona de Barcelona.

1.4.2. Actividad en los meses previos al accidente

Desde el mes de agosto, el piloto había volado un total de 74 h de las cuales 38 fueron en agosto y 36 en septiembre. El registro de vuelos durante estos meses muestra que, con carácter general los vuelos de vigilancia del tráfico duraban entre 1 y 2 horas y que los de fotografía entre 3 y 6 horas realizándose estos últimos alrededor de las 11:00 de la mañana. La actividad en Paisajes Españoles durante el verano finalizó el 5 de agosto y se reanudó de nuevo el 12 de septiembre, trabajando el piloto durante este periodo sólo para su otro empleador.

Los 10 días previos al accidente el piloto realizó los siguientes vuelos:

- 12-09-05: vuelo de prueba después de revisión de 100 h con EC-DFB y vuelo de observación.
- 13-09-05: vuelo fotográfico.
- 14-09-05: vuelo fotográfico y vuelo de observación.
- 15-09-05: vuelo fotográfico y vuelo de observación
- 16-09 al 18-09: descanso.

- 19-09-05: vuelo fotográfico (4 h y 56 minutos)³ y vuelo de observación.
- 20-09-05: vuelo fotográfico (5 h y 55 minutos) que finalizó a las 17 h³.
- 21-09-05: vuelo de observación desde las 08:22 hasta las 09:19 y fotográfico del accidente con despegue a las 12:03.

1.4.3. *Experiencia con la aeronave EC-DFB*

La primera vez que el piloto voló con la aeronave EC-DFB fue en el año 2000, en el que durante dos meses realizó vuelos fotográficos. Los siguientes vuelos se producen 3 años después, en mayo de 2003, durante sólo 2 días.

Es a partir del mes enero de 2004, cuando la actividad del piloto se hace continua, realizando vuelos durante todo el año con un total de 6 fotografías diferentes. Durante el 2005 la actividad también fue constante desde primeros de año volando, hasta marzo de 2005, con 3 fotografías distintos, hasta que el 4-03-05 realizó el primer vuelo con el fotógrafo con el que tendría el accidente. Desde el 4-03-05 hasta el día del accidente, todos los vuelos que realizó el piloto fueron con el mismo fotógrafo acumulando un total de 181 h de vuelo juntos.

Desde el 2004 siempre habían operado en la zona de Cataluña con base en Sabadell.

1.5. Información sobre la aeronave

La aeronave EC-DFB Robin R-1180-T S/N 216 fue construida en el año 1978 y matriculada en España el 21-02-1979 con estacionamiento habitual en el Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos, siendo la propietaria de la misma desde entonces la compañía Paisajes Españoles.

La última renovación del certificado de aeronavegabilidad se produjo el 29-07-05, y había incluido un vuelo de prueba de 15 minutos que realizó el piloto accidentado con un los inspector de dicha delegación. Estaba autorizada para realizar trabajos aéreos en la modalidad de fotografía oblicua según las últimas hojas de características.

A lo largo de la vida de la aeronave se habían instalado un total de tres motores, el último de los cuales, Lycoming O-360-A3A S/N L-27947-36A, que era el instalado en el momento del accidente, había pasado una revisión general con 5.893 h totales y fue instalado el 22-02-02 cuando la aeronave tenía 3.851 h.

La hélice 76EM855-O-64 S/N 18999K había sido instalada el 13-01-1997 cuando la aeronave tenía 3.026 h.

³ Aunque los tiempos de vuelo los días 19 y 20 sobrepasaron los límites establecidos por la Circular Operativa CO16B, los periodos de descanso en ambos casos fueron superiores a los que establece esta normativa.

En el último informe de peso y centrado realizado en julio de 2003, la aeronave tenía un peso en vacío de 702 kg, con un momento respecto al datum del manual de vuelo de 150,7 kg·m.

En el momento del accidente y, en base a la información de los libros de aeronave y motor, la aeronave tenía un total de 4.760 h y el motor 6.789 h.

1.5.1. *Historial de mantenimiento*

La aeronave había sido mantenida en el mismo centro de mantenimiento en el Aeropuerto de Cuatro Vientos desde 1996 hasta diciembre de 2003. A partir de este momento la aeronave se trasladó a operar a Sabadell, por lo que su mantenimiento durante el año 2004 y hasta junio de 2005 fue realizado por un centro autorizado situado en esta localidad. En junio de 2005 el centro en Sabadell que mantenía la aeronave desapareció y fue otro centro del mismo aeropuerto el que realizó la última revisión de 100 h de la aeronave 9 días antes del accidente. Como parte de esta inspección el propio piloto realizó un vuelo de prueba de 40 minutos.

De la revisión de los libros de motor y aeronave se han encontrado algunas discrepancias y anomalías en la notación de horas en los mismos.

1.5.2. *Actividad de la aeronave*

En enero de 2004 la aeronave fue trasladada al Aeropuerto de Sabadell definitivamente para dar cobertura a los trabajos de fotografía de la compañía Paisajes Españoles en la zona de Cataluña.

La utilización de la aeronave desde el 2003 fue de 207 h en el 2003, 219 h en el año 2004 y 204 h hasta septiembre 2005. Durante los dos meses previos al accidente la aeronave pasó la renovación del certificado de aeronavegabilidad el 29-07-05, voló 3 días en agosto, en septiembre se le hizo una revisión de 100 h y, tras ella, la aeronave operó aproximadamente 23 h hasta producirse el accidente. Desde el 2004, había sido operada por el mismo piloto.

1.5.3. *Procedimientos, performance y carga y centrado de la aeronave*

La sección 4 «Procedimientos normales» del manual de vuelo establece el despegue normal con 10° de flap, gases al máximo y 65 kt (120 km/h) de velocidad de despegue, que se aumenta a 70 kt (130 km/h) para el ascenso inicial y a 75 kt (140 km/h) cuando se hayan librado obstáculos. Para el aterrizaje, la posición de flaps recomendada es de 10°.

La sección 5 «Performance» establece para el despegue con 1.000 kg de peso, 10° de flap, al nivel del mar y sin viento unas distancias de 285 y 420 m, respectivamente, para carrera y recorrido de despegue.

Por último, en lo que respecta al equilibrado de la aeronave EC-DFB en el vuelo del accidente, la tabla 1 muestra un peso de la aeronave de 1.004 kg inferior al máximo permitido en despegue y una posición del centro de gravedad ligeramente adelantado y fuera de los límites establecidos en el manual de vuelo.

TABLA 1. Estimación de la carga y centrado de la aeronave EC-DFB

Elemento	Peso (kg)	Brazo (m)	Momento (kg · m)
Aeronave en vacío	702	0,214	150,7
Combustible	142	0,360	51,12
Dos personas asientos delanteros	160	0,219	35,04
Total	1.004	0,236	236,86

1.6. Información meteorológica

La información meteorológica suministrada por el controlador de servicio a las aeronaves que despegaban o aterrizaban en el momento del accidente era de viento en calma.

La información proporcionada por el Instituto Nacional de Meteorología sobre las condiciones en el área de Sabadell el día del accidente define la siguiente situación entre las 11:30 y 13 h:

- Dirección del viento en superficie de componente este (60°-110°).
- Intensidad media del viento en superficie inferior a 5 km/h.
- Nubes: cielo despejado.
- Visibilidad: superior a los 8.000 m.

Los vuelos de fotografía, además, sólo se realizan en condiciones meteorológicas muy buenas que permitan obtener fotografías de adecuada calidad.

1.7. Comunicaciones

La información de los servicios de tránsito aéreo que se ha obtenido del accidente corresponde a las comunicaciones ATC mantenidas con TWR Sabadell.

La primera comunicación con TWR Sabadell se produjo a las 10:49:50 h solicitando autorización para cruzar la pista desde la plataforma de estacionamiento R-2 e ir a

repostar. A las 11:04:30 h la aeronave volvió a solicitar cruzar la pista para regresar a la plataforma.

La siguiente comunicación se produjo a las 12:00:06 h en que la aeronave solicitó autorización para despegar y realizar trabajos de fotografía en el polígono Santiga, en Barberá del Vallés. La expresión que utilizó el piloto es inicialmente, con lo que debían tener intención dirigirse a otras zonas a trabajar después del primer trabajo en el polígono Santiga. Las indicaciones que le proporcionó al controlador sobre el lugar al que quería dirigirse eran que la zona estaba a media milla del viraje desde el tramo de viento en cola a base del circuito izquierda de la pista 13.

El despegue fue autorizado a las 12:03:36 con la aeronave ya en la cabecera de la pista 13, correlacionando el piloto dicha autorización un segundo después. A los 25 segundos, 12:04:01 h, el piloto solicitó volver al aeródromo y que le mantuvieran el plan de vuelo abierto. Desde control se le autorizó ofreciéndole la posibilidad de aterrizar por la pista 31, pero el piloto prefirió el circuito derecha de la pista 13. La última comunicación de la aeronave se produjo a las 12:04:42 en la que se daba por informado del tráfico precedente e informaba que se encontraba a 1.000 ft de altitud (515 ft sobre el terreno).

Delante de la aeronave EC-DFB había despegado una PA34 bimotor, con intención de ascender hasta 4.000 ft sobre Sabadell. Para ello, la maniobra que iba a realizar era ascender en rumbo de pista, realizar un viraje a la derecha y dirigirse hacia el VOR situado a la altura de la cabecera 31. En la última comunicación de la EC-DFB, este tráfico estaba en rumbo de pista a 1.500 ft de altitud (1.015 sobre el terreno) a punto de realizar el viraje.

La autorización para el despegue de la PA34 se produjo 76 segundos antes de la autorización a la EC-DFB. Las cámaras de vigilancia del aeropuerto grabaron ambos despegues a la altura de la cabecera 31 con una separación de 48 segundos aproximadamente. Esta grabación mostraba una actitud y altura normales y adecuadas para la fase de vuelo en la que se encontraba.

1.8. Información sobre el aeródromo

El Aeropuerto de Sabadell, situado al sur de la ciudad, tiene una única pista de 900 m de longitud con orientación 13-31 y una elevación de 485 ft (148 m). El circuito publicado en el AIP se realiza por el norte de la pista, es decir, es el circuito izquierda 13, y para el despegue por la pista 13 se indica como procedimiento inicial «ascender en rumbo de pista hasta alcanzar la autopista A-7».

El aeropuerto tiene servicio de control de aeródromo que es prestado desde la torre de control situada en la zona sur de la pista a unos 200 m de la cabecera 13, como ayu-

das tiene un NDB y un VOR/DME, este último emplazado a la altura de la cabecera 31, tres plataformas y un servicio de abastecimiento de combustible situado al norte de la pista.

En la trayectoria de despegue desde la pista 13 se encuentran las poblaciones de Barberá del Vallés y Ciudad Badía delimitadas hacia el sureste por el trazado de la autopista A-7 que se cruza, en esta parte, con la C-58.

Realizando el circuito derecha de la pista 13, existen zonas despejadas donde poder realizar una toma de emergencia.

1.9. Ensayos e investigaciones

1.9.1. *Inspección del motor*

Los restos de la aeronave fueron trasladados a un hangar en el aeropuerto de Sabadell, en el que posteriormente fue realizada una inspección y desmontaje completo del motor Lycoming O-360-A3A S/N L-27947-36A con el que iba equipada.

Después de separar el motor de los restos de la cabina, se comprobó que la bancada tenía los largueros rotos y deformados y que el estado del motor era el siguiente:

- Parte inferior: el depósito de aceite, el punto de montaje del carburador y los tubos de admisión y escape de los cilindros 1 y 3 habían desaparecido como consecuencia del impacto con el suelo, pudiéndose recuperar fragmentos del carburador (cuyas palancas de control estaban unidas a los cables de actuación), alternador y motor de arranque.
- Parte trasera: habían desaparecido todos los accesorios excepto la bomba de vacío, la bomba de combustible que permanecía unida a la tubería de alimentación desde el filtro principal y las magnetos con su cableado (la llave se encontraba en posición de BOTH). El filtro de aceite estaba totalmente separado de los restos.
- Parte delantera: el cigüeñal se había fracturado aproximadamente a la altura del punto de contacto del retén del aceite delantero, permaneciendo la brida de montaje de la hélice unida a ésta.

El motor presentaba plena resistencia al giro, no pudiéndose comprobar el arrastre de los accesorios, aunque el desmontaje de la tapa trasera del motor mostró que se mantenía la integridad del tren de piñones de arrastre de accesorios.

Los semicárteres principales estaban agrietados en la parte frontal a consecuencia del impacto y de la deformación del cigüeñal. Se extrajo el cigüeñal, comprobando que las bielas giraban libremente sobre las muñequillas y que el árbol de levas estaba íntegro sin mostrar deformaciones ni desgastes anormales.

El cilindro número 1, aunque su base permanecía firmemente unida al cárter principal, estaba desplazado hacia atrás y ligeramente girada la culata en sentido horario, seguramente producido por el sobreapriete que debió provocar el arrastre del colector de escape en el impacto. Respecto a las cámaras de combustión, éstas mostraban un aspecto normal así como las válvulas y conductos de admisión y escape.

La pala de la hélice que estaba doblada es la que debió impactar primero con el terreno presentando arañazos profundos en su extremo y paralelos al plano de giro. La otra pala al tocar el terreno, y por el efecto combinado del giro del motor y el avance del avión se deformó en forma de espiral en su extremo agrietándose y fracturándose y quedando atrapada debajo del motor provocando el desprendimiento del alternador.

La acción combinada del giro del motor, posición de la hélice y el avance del avión, debieron producir la rotura del cigüeñal en la parte más cercana al cárter con una componente de torsión y flexión. La torsión necesaria para producir este tipo de rotura sólo la puede generar el motor si está produciendo toda su potencia.

Durante las inspecciones no se encontraron indicios en el grupo motopropulsor de anomalías mecánicas internas que justificaran una pérdida de potencia o una parada de motor.

1.9.2. *Combustible*

La mañana del accidente, la aeronave había repostado 182,76 litros de gasolina AVGAS 100LL del tanque 01 del Aeropuerto de Sabadell. Tras el accidente, se tomaron muestras de combustible del tanque.

El análisis posterior de dichas muestras mostró que las características del combustible eran las adecuadas. Igualmente, los registros de la inspección diaria que se realizaron a las 8:30 h a los tanques y vehículos de abastecimiento no indicaron ningún parámetro fuera de tolerancias.

Como dato adicional, el resto de aeronaves que abastecieron combustible del mismo tanque y el mismo día del accidente no reportaron ningún problema de funcionamiento en el motor.

A partir de los datos disponibles de horas de vuelo, de repostajes desde el día 13 de septiembre y el consumo medio de la aeronave, se ha estimado que el día anterior al accidente, en que voló casi 6 horas la aeronave debió agotar el combustible, por lo que el vuelo del accidente debió iniciarse con un total de 196,76 litros (los 182,76 litros repostados más los 14 litros que quedarán en los tanques como no consumible).

1.9.3. *Declaraciones*

Un testigo, que se encontraba en el segundo piso del edificio situado enfrente de donde cayó la aeronave, declaró que se asomó porque oyó un ruido muy fuerte, mayor del habitual, viendo la aeronave por encima de las copas de los árboles. Después del choque, se produjo un fuerte olor a combustible y pensó que el avión iba a explotar.

1.10. Información de organización y gestión

1.10.1. *Información sobre los vuelos de fotografía*

El operador disponía de autorización para realizar fotografía aérea oblicua y vertical válida hasta el 12-06-08.

De acuerdo con la información proporcionada por el operador, los vuelos de fotografía precisan dos personas a bordo: piloto y fotógrafo. La planificación de estos vuelos se realiza en función de las condiciones meteorológicas, con objeto de poder obtener fotografías claras y sin sombras, por lo que es posible que se modifiquen las zonas de trabajo para aprovechar la climatología, se cancelen los trabajos o por el contrario, se decida volar cuando no se tenía planificado.

Según el operador, para el mes de septiembre, los horarios más adecuados para realizar este tipo de trabajo suelen ser entre las 11:00 y las 13:00 de la mañana y entre las 15:00 y las 17:00 de la tarde. Los últimos planes de vuelo presentados por el piloto, mostraban una pauta general de presentación de los planes alrededor de las 10:15 h con intención de despegar a las 11:00. De hecho, el día del accidente el piloto presentó el plan de vuelo a las 10:20 con una hora estimada de salida a las 11:15. El despegue real se realizó a las 12:03, es decir, 48 minutos más tarde de lo planificado.

La tripulación que iba a bordo de la aeronave se encargaba de la zona de Cataluña y se dejaba a su criterio la organización de los trabajos. En el caso del vuelo del accidente, el fotógrafo pasó la misma mañana del día 21-09-05 por la oficina que Paisajes Españoles tenía en la ciudad de Barcelona para recoger documentación. Esta documentación comprendía una relación de encargos en distintas localidades de Barcelona y Tarragona. La hora de salida de la oficina de Barcelona fueron las 10:30, debiendo emplear, en condiciones normales, 45 minutos para llegar a Sabadell. Sin embargo, las cámaras de vigilancia de seguridad del Aeropuerto de Sabadell registraron la entrada del fotógrafo a las 11:46 h.

En cuanto a la operación, la aeronave tenía practicada una perforación en la zona superior de la ventana del lado izquierdo que, en condiciones normales iba tapada y que a

los 80 kt de velocidad se quitaba para realizar las fotografías. Por lo tanto, el piloto siempre iba a la derecha y el fotógrafo a la izquierda.

1.10.2. Organización de la actividad por parte de la compañía

Las pautas que establece el Manual Básico de Operaciones en vigor en el momento del accidente respecto a la preparación del vuelo se limitan a:

- El estudio cuidadoso, por parte del piloto, de la forma de ejecución del trabajo,
- La cumplimentación, por parte del piloto, del Plan de Vuelo, y
- La revisión, por parte de la tripulación, del material que se tenga que utilizar, comprobando su perfecta puesta a punto.

2. ANÁLISIS

2.1. Aspectos relacionados con la aeronave

En el momento del accidente, la aeronave EC-DFB había pasado todas las inspecciones que establece su mantenimiento. La última revisión de 100 h se había realizado 9 días antes del accidente y fue el propio piloto accidentado el que realizó el vuelo de prueba después de dicha revisión. Igualmente, el 27 de julio se renovó el certificado de aeronavegabilidad de la aeronave realizando un vuelo de inspección el mismo piloto con un inspector a bordo. Tanto en estos vuelos de inspección y de prueba como en las 23 h voladas después de la última revisión, no se registraron anomalías tanto en las condiciones de aeronavegabilidad como de funcionamiento del motor.

La inspección y desmontaje del motor que se realizó después del accidente tampoco mostraron ninguna anomalía que justificara un posible fallo de motor sino que, por el contrario, confirmó que en el momento del impacto la aeronave iba con potencia. Respecto a la aeronave, el estado de los restos presentaba daños coherentes con el impacto, quedando incluso el conjunto de cola en buenas condiciones, por lo que se descartó la posibilidad de que se hubieran producido problemas con las superficies de control de la aeronave.

En cuanto a posibles problemas relacionados con el combustible, el chequeo diario y el análisis posterior de la muestra que se tomó el día del accidente descartaron cualquier contaminación del mismo asegurando que las características de la gasolina eran las adecuadas. Además, ninguna otra aeronave que había repostado del mismo tanque reportó ningún problema en el funcionamiento del motor. Por último, se descarta como factor causal del accidente la falta de combustible ya que el piloto había repostado 182,76 litros una hora antes del vuelo.

En el registro de las comunicaciones mantenidas con la dependencia de control de la torre de Sabadell, el piloto no notificó ningún problema con el motor o con la aeronave ni declaró emergencia.

Por tanto, los últimos mantenimientos e inspecciones realizadas, los vuelos de inspección y de prueba, la inspección del motor, el estado de las superficies aerodinámicas, la cantidad del combustible presente en la aeronave y la ausencia de notificaciones sobre un posible estado de emergencia o problemas técnicos, inducen a descartar como poco probable la aparición de algún problema técnico como elemento desencadenante del accidente.

2.2. Aspectos relacionados con la tripulación

Respecto a la tripulación y su contribución al accidente, se han considerado dos aspectos: por un lado la experiencia y la operación del piloto con dos aeronaves de distintas

características, y por otro la posible condición de estrés o de prisa que pudo existir en el vuelo.

La experiencia del piloto en la aeronave EC-DFB era muy amplia ya que desde el 2004, en que se había trasladado la aeronave a Sabadell, había sido el único piloto de la misma. Desde entonces se ha estimado que había volado unas 423 h, lo que indica que debía conocer las capacidades de la aeronave con la que se accidentó.

Por otra parte, desde hacía 3 meses había compatibilizado los vuelos en Paisajes Españoles con una actividad de vigilancia del tráfico que realizaba con una aeronave bimotor. Durante el verano, desde el 5 de agosto hasta el 12 de septiembre, se había interrumpido la actividad de fotografía por lo que sólo había volado con la aeronave bimotor. Aunque se considera que pudo tener una pequeña contribución, el hecho por un lado de sentirse seguro en la aeronave en la que había volado durante año y medio y, por otro, haber estado unas horas antes y durante más de un mes operando sólo con una aeronave de muy diferentes características, pudo haber influido en que el piloto confiara en una capacidad de respuesta que la aeronave no tenía.

El segundo aspecto que se considera de posible influencia en el accidente es el hecho de que la operación se pudo realizar con cierta precipitación. Por un lado, está el condicionante de que los vuelos de fotografía se deben realizar con unas condiciones de luz muy específicas para asegurar la calidad de las fotografías, y por lo tanto, los periodos horarios están limitados a unas 6 horas al día. Los vuelos que se habían realizado en agosto y septiembre se habían iniciado, por término medio, alrededor de las 11:00 h. El día del accidente, la intención del piloto era despegar a las 11:15 y realizar un vuelo de 3 horas. Sin embargo, el fotógrafo llegó con retraso al aeropuerto registrando las cámaras de vigilancia su entrada a las 11:46 h.

Desde la entrada del fotógrafo hasta el inicio de las comunicaciones con la torre transcurrieron menos de 15 minutos, lo que apunta a que piloto y fotógrafo tuvieron poco tiempo para la preparación conjunta de un vuelo de fotografía que iba a tener 3 horas de duración. En relación con este aspecto, se señala que el Manual Básico de Operaciones de la compañía no contempla, en el apartado correspondiente a la preparación del vuelo, ninguna actividad de planificación y preparación en común que deban realizar piloto y fotógrafo antes del vuelo.

Se descarta cualquier aspecto relacionado con el cansancio o fatiga del piloto ya que, a pesar de que la actividad el día anterior había excedido los límites que establece la normativa al respecto (CO16B), el descanso había superado las horas que establece dicha normativa.

2.3. Análisis del vuelo

El inicio del despegue se produjo a las 12:03:37, después de haber estado 3 minutos rodando desde la plataforma R-2 hasta la cabecera de la pista 13 y haber pedido

autorización a Sabadell TWR para realizar el primer trabajo cerca del circuito derecha de la 13.

La colación de la autorización para el despegue se realizó ya en cabecera de pista, por lo que se considera que el despegue se inició en ese momento. En base a las velocidades y distancias de despegue y ascenso que establece el manual de vuelo, se han estimado las posibles posiciones de la aeronave durante el vuelo (figura 5).

A los 24 segundos de colacionar la autorización para el despegue, la aeronave se puso en contacto con Sabadell TWR para solicitar volver al campo. En este momento la aeronave se encontraba a 654 m aproximadamente desde la cabecera, lo que la sitúa todavía encima de la pista. A partir de aquí, continuó ascendiendo en rumbo de pista hasta que en la última comunicación, en la que había recorrido 2.209 m desde la cabecera 13, informó que se encontraba a 1.000 ft (515 ft sobre el terreno).

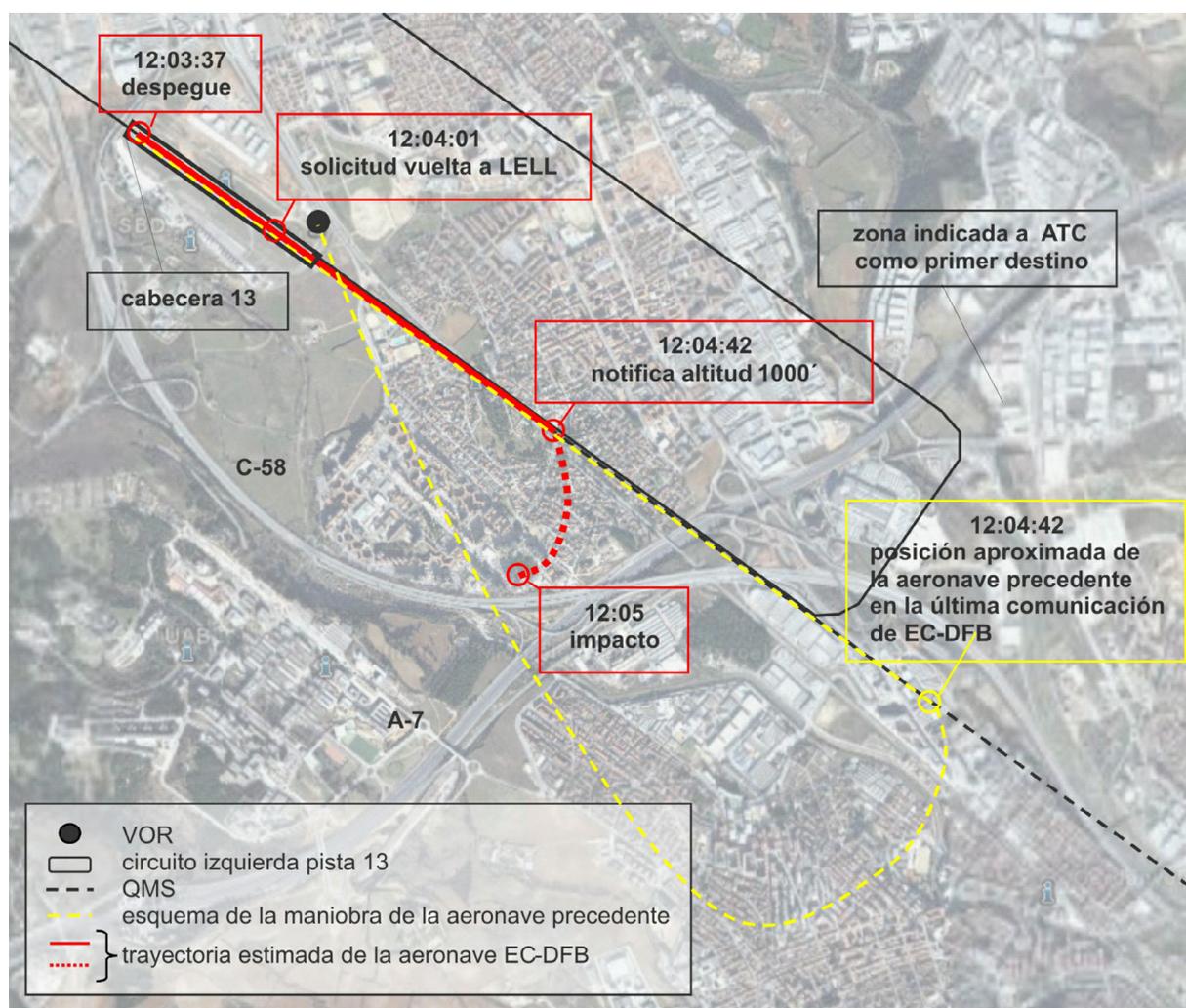


Figura 5. Estimación de la trayectoria de la aeronave EC-DFB

La solicitud de regreso al campo y de mantener el plan de vuelo a Sabadell TWR indica la preocupación del piloto por poder reanudar la operación sin tener que presentar un nuevo plan de vuelo, así como la posibilidad e intención de solucionar en un breve periodo de tiempo algo en tierra suficientemente importante como para impedirles continuar con el vuelo. La no declaración de emergencia o notificación de problemas con la aeronave a la torre, la intención de solucionar en tierra en poco tiempo, y la maniobra de vuelta al aeródromo por la 13 en vez de por la 31, que habría sido más directo, parecen descartar que, como se indicaba en el apartado 2.1, hubiera algún problema técnico con la aeronave. Además, al sur de la pista hay zonas en las que podría haber realizado un aterrizaje de emergencia en el caso de haber tenido problemas de aeronavegabilidad.

No se ha podido conocer el motivo por el que el piloto solicitó regresar al campo, contemplando como una de las posibilidades que se hubiera quedado en tierra algún material necesario para realizar el trabajo y que querían recoger para volver a despegar. En este sentido, en la aeronave se encontraron cámaras y expedientes de trabajos en la zona de Cataluña, aunque es significativo que el fotógrafo llevara desabrochados los arneses pudiendo ser consecuencia estar buscando algo en la parte de atrás de la aeronave en la que iba el material de trabajo.

El tono de voz del piloto en las comunicaciones del vuelo era tranquilo y no mostraba, aparentemente, signos de nerviosismo.

En la última comunicación de Sabadell TWR con la aeronave se le advertía sobre la presencia del vuelo precedente. En ese momento, este vuelo se encontraba en rumbo de pista a 1.500 ft (1.015 sobre el terreno) iniciando un viraje hacia la derecha para dirigirse al VOR (la figura 8 muestra un esquema de la maniobra). La aeronave EC-DFB debía estar también en rumbo de pista a 1.000 ft (515 sobre el terreno) de altitud y en una posición más atrasada.

A partir de este momento cesaron las comunicaciones con la aeronave EC-DFB y lo siguiente que se conoce es el impacto a una distancia de 620 m de la prolongación del eje de pista. Desde la última comunicación a las 12:04:42 hasta el impacto, según la velocidad que debía llevar, debieron transcurrir aproximadamente 20 segundos, con lo el accidente debió producirse a las 12:05 h. Entre estos dos puntos (última comunicación y lugar del impacto) la aeronave debió iniciar el viraje hacia la derecha para realizar el tramo de viento en cola del circuito derecha 13. El inicio de esta maniobra a baja altura y en ascenso pudo verse influenciada por la posible impaciencia de llegar al aeródromo y solventar el problema que tuvieran así como por la presencia de la otra aeronave en la zona que, aunque alejada, iba a realizar una maniobra en el mismo sentido.

En este viraje la aeronave debió entrar en pérdida, lo que es coherente con la trayectoria vertical de entre 50°-70° que muestran los daños en el árbol y la poca distancia en el suelo recorrida en el impacto. La baja altura a la que inició la maniobra y la ten-

dencia al picado por la posición del centro de gravedad no le permitieron tener la suficiente altura sobre el suelo para recuperar el control de la aeronave.

El impacto se produjo con el motor desarrollando potencia en un descenso muy vertical de unos 50°-70°, con una actitud de la aeronave de ligero alabeo hacia la derecha y picado de unos 15°-30°, durante el cual la cabina y plano izquierdo chocaron contra un árbol al que arrancó aproximadamente un tercio de la copa. La aeronave cayó al pavimento dejando las marcas del tren, fuselaje delantero y plano derecho, la hélice se desprendió dejando un hueco en el pavimento y la aeronave se desplazó 8 m hasta quedar completamente parada al lado de una farola a la que no produjo ningún desperfecto.

Las condiciones meteorológicas el día del accidente eran buenas y se descarta la posibilidad de que algún fenómeno meteorológico tuviera influencia en el accidente.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- La última revisión de 100 h de la aeronave y su correspondiente vuelo de prueba había sido el 12-09-05, 9 días antes del accidente.
- Después de la última revisión de 100 h, la aeronave había volado 23 h.
- La última renovación del certificado de aeronavegabilidad y su correspondiente vuelo de inspección se había realizado el 27-07-05.
- El piloto había sido el único que había utilizado la aeronave desde enero de 2004.
- La experiencia del fotógrafo y el piloto conjuntamente era de 181 h.
- La mañana del accidente, el piloto había operado con una aeronave bimotor durante una hora realizando un vuelo de observación del tráfico para otro operador.
- Las condiciones meteorológicas eran de viento en calma y buena visibilidad.
- La aeronave llevaba combustible en el momento del accidente y éste cumplía todas las especificaciones.
- El motor desarrollaba potencia en el momento del accidente.
- El centro de gravedad de la aeronave estaba ligeramente adelantado de los límites establecidos en el manual.
- Desde que llegó el fotógrafo al aeropuerto hasta que iniciaron las comunicaciones con Sabadell TWR transcurrieron 14 minutos.
- El despegue se retrasó 48 minutos respecto de lo planificado en el plan de vuelo.
- A los 25 segundos del despegue, el piloto solicitó volver al aeródromo sin notificar ningún problema técnico ni tampoco declarar emergencia con intención de volver a despegar enseguida.
- La última comunicación con Sabadell TWR se produjo a los 65 segundos del despegue.
- Las anotaciones en los libros de la aeronave tenían anomalías y discrepancias con respecto a las horas que marcaba el tacómetro de la aeronave.

3.2. Causas

El accidente de la aeronave EC-DFB se produjo por el impacto no controlado contra el terreno a consecuencia de una entrada en pérdida.

Se desconocen con certeza las causas que llevaron a la aeronave a la entrada en pérdida, aunque se consideran de posible influencia las siguientes circunstancias que se pudieron dar en el vuelo:

- El retraso de 48 minutos en la operación, el insuficiente tiempo para la preparación conjunta del vuelo por parte de piloto y fotógrafo y la aparición de un imprevisto

a los 25 segundos del despegue que pudo haber introducido algún tipo de distracción en cabina durante el resto del vuelo.

- Diferencias en las características y prestaciones de la aeronave con respecto a la que había operado el piloto durante todo el verano y en las horas previas al accidente.
- Presencia de un tráfico precedente iniciando un viraje en el mismo sentido que pudiera haber acelerado la ejecución de la maniobra.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Ninguna.

