

CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL

Boletín Informativo

2/2010



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

BOLETÍN INFORMATIVO

2/2010



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**

**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SECRETARÍA DE ESTADO
DE TRANSPORTES

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-10-044-X
Depósito legal: M. 14.066-2002
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 Boletín 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 produjeron los eventos 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, las investigaciones tienen carácter exclusivamente técnico, sin que se hayan dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de las investigaciones 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 Boletín para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

ABREVIATURAS	vi
--------------------	----

RELACIÓN DE ACCIDENTES/INCIDENTES

Referencia	Fecha	Matrícula	Aeronave	Lugar del suceso	
A-022/2006	18-04-2006	OH-948	Schempp-Hirt Nimbus-4DM	Aeródromo de Beas de Segura (Jaén) ...	1
A-027/2007	22-06-2007	EC-ITY	Cessna 172R	Término municipal de Leganés (Madrid)	15
A-019/2009	13-08-2009	EC-IVX	Air Tractor AT-502B	Aeródromo de Ocaña (Toledo)	25
IN-024/2009	21-09-2009	EI-CDX	Cessna 210 K	Aeródromo de Ocaña (Toledo)	33
IN-028/2009	29-10-2009	EC-KGZ	Bell 412 EP	Aeropuerto de Granada	37
IN-029/2009	11-11-2009	EC-HRK	Socata TB-20	Término municipal de Colmenar Viejo (Madrid)	43

Esta publicación se encuentra en Internet en la siguiente dirección:

<http://www.ciaiac.es>

Abreviaturas

00°	Grado(s)
00 °C	Grados centígrados
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
AIP	Publicación de información aeronáutica
ATC	Control de tránsito aéreo
ATS	Servicios de tráfico aéreo
CPL(A)	Licencia de piloto comercial de avión
FAA	Agencia Federal de Aviación de EE.UU.
FAR	Regulaciones de la Agencia Federal de Aviación de EE.UU.
ft	Pie(s)
GPS	Sistema de posicionamiento global
h	Hora(s)
HP	Caballo(s) de vapor
kg	Kilogramo(s)
KIAS	Nudos de velocidad indicada
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetros por hora
L/D	Coeficiente de planeo. Relación entre sustentación y resistencia aerodinámica
LECU	Indicativo de lugar del Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos
LEZG	Indicativo de lugar del Aeropuerto de Zaragoza
m	Metro(s)
m/s	Metros por segundo
MHz	Megahertzio(s)
N	Norte
NM	Milla(s) náutica(s)
NW	Noroeste
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
P/N	Número de parte
PPL(A)	Licencia de piloto privado de avión
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
rpm	Revoluciones por minuto
SEPRONA	Servicio de Protección a la Naturaleza
TMA	Área de control terminal
TWR	Torre de control de aeródromo
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual
W	Oeste

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Martes, 18 de abril de 2006; 12:45 h local
Lugar	Aeródromo de Beas de Segura (Jaén)

AERONAVE

Matrícula	OH-948
Tipo y modelo	SCHEMPP-HIRT NIMBUS-4DM
Explotador	Privado

Motores

Tipo y modelo	SOLO 2625-02
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	57 años
Licencia	Piloto de velero
Total horas de vuelo	3.150 h
Horas de vuelo en el tipo	620 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Cerramiento de la instalación de combustible del aeródromo

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	Despegue – Ascenso inicial

INFORME

Fecha de aprobación	24 de febrero de 2010
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave, ocupada por el piloto en el asiento anterior y un pasajero en el posterior, despegó a las 12:40 hora local, aproximadamente, para realizar un vuelo local de práctica de vuelo a vela, de carácter privado, con salida y llegada al aeródromo de Beas de Segura, provincia de Jaén, también llamado «El Cornicabral», en el que se encontraba basada la aeronave provisionalmente.

El despegue se llevó a cabo en la modalidad de autopropulsado y, a poco de iniciar la subida, el piloto tuvo que parar el motor tras detectar, por dos veces, indicación de sobret temperatura del líquido refrigerante. En las dos ocasiones la temperatura se redujo al disminuir las rpm del motor pero, tras disminuir la primera vez, volvió a subir hasta el límite de 110 °C, al aumentarlas de nuevo. Tras esta segunda subida, el piloto decidió parar el motor y volver al campo, procediendo a guardar la hélice e iniciando la maniobra de aterrizaje.

Según manifestó el piloto, al terminar estas operaciones la altura sobre el terreno era inferior a los 50 m y el régimen de descenso un poco alto. El piloto decidió aterrizar por la cabecera 34, pero una vez iniciada la maniobra, ya en el viraje a base, advirtió que había un vehículo junto a esta pista e intentó el aterrizaje por la cabecera 27. La aeronave alcanzó la pista cuando aún no había terminado el viraje a final y tocó tierra en el rumbo aproximado de 280/285°. La aeronave saltó sobre la hierba y continuó sin que el piloto pudiese cambiar la dirección de la trayectoria.

La trayectoria le llevó hasta la estación de combustible del aeródromo, situada al costado izquierdo de la pista 34, antes de los hangares, que todavía no estaba en servicio.



Figura 1. Situación del punto de impacto en el aeródromo

Los dos ocupantes resultaron ilesos y pudieron abandonar la aeronave por sus propios medios sin ningún incidente adicional.

En la figura 1 se puede ver la situación de los elementos citados del aeródromo y la del punto de impacto, así como la dirección de vuelo en el aterrizaje.

Tras el accidente, los restos de la aeronave quedaron agrupados sobre la valla perimetral de la estación de combustible (fig. 2).



Figura 2. Restos de la aeronave

El impacto produjo la rotura del ala izquierda y, transversalmente, el pilón del fuselaje en la mitad de su longitud hacia la cola.

Asimismo, resultaron dañadas prácticamente todas las superficies de control de las alas y también de los bordes de ataque, en especial las secciones que impactaron directamente contra alguno de los postes de la valla.

1.2. Información personal

1.2.1. *Piloto*

Edad:	57 años
Nacionalidad:	Finlandesa
Título:	Licencia de piloto de veleros
• Licencia de aptitud de vuelo:	Válida para vuelos diurnos únicamente. Requiere llevar gafas multifocales y su repuesto
Fecha de caducidad del certificado médico:	Hasta 12-05-2006
Horas de vuelo en el tipo:	
• Totales:	620 h (aprox)
• En los últimos 6 meses:	36:42 h (14 vuelos) ¹
Horas totales de vuelo:	3.150 h (aprox.)

¹ En los 10 días anteriores al accidente, el piloto hizo un total de 7 vuelos en la aeronave siniestrada, el penúltimo, cuatro días antes del accidente y el último tres días antes.

1.3. Información de aeronave

La aeronave, modelo NIMBUS-4DM, es un velero biplaza de altas actuaciones, que tiene la capacidad de poder ser equipado con un motor y una hélice dentro de un compartimento, situado en la espina del fuselaje central detrás de la cabina de los ocupantes. La hélice es de paso fijo y se puede extender o retraer a voluntad del piloto, tanto en tierra como en vuelo. El conjunto motor-hélice se puede utilizar dentro de una envolvente de vuelo específica, que incluye el despegue.

La aeronave está prevista para que se pueda realizar el despegue bien remolcada por otra aeronave, bien lanzada con torno o bien utilizando el motor y hélice.

El motor es el modelo SOLO 2625-02, de 63 HP a 6.500 rpm, fabricado por KLEINMOTOREN GmbH y la hélice el modelo KS-1G-160-R-110, desarrollada, por TECHNOFLUG LEICHTFLUGZEUGBAU GmbH.

Las dimensiones y características principales de la aeronave son:

- Envergadura: 26,5 m
- Superficie alar: 17,96 m²
- Alargamiento del ala: 39,1
- Longitud fuselaje: 8,62 m
- Relación L/D (a 110 km/h): >60:1
- Velocidad máxima estructural: 285 km/h

La primera versión del velero NIMBUS 4 realizó su primer vuelo en 1990 y el primer modelo 4DM estuvo disponible en 1994.

1.3.1. Célula

Fabricante:	SCHEMPP-HIRTH FLUGZEUG-VERTRIEBS GmbH
Modelo:	NIMBUS-4DM
Núm. de fabricación:	55
Fecha de fabricación:	Marzo, 2004
Matrícula	OH-948
Peso máximo:	820 kg

1.3.2. Certificado de aeronavegabilidad

Número:	P948
Tipo:	Categoría de velero
Fecha de expedición:	29-04-2004
Fecha de caducidad:	30-04-2007

1.3.3. Información de mantenimiento

No ha sido posible acceder a registros de mantenimiento de la aeronave. En cuanto a motor, hélice y sus accesorios, el manual de mantenimiento indica que se deben realizar los trabajos requeridos por el fabricante respectivo.

1.4. Información meteorológica

Según la información suministrada tanto por el piloto como por el pasajero y por otros testigos, las condiciones meteorológicas del día del accidente eran adecuadas para la práctica del vuelo a vela.

La información que tenía el piloto era: viento de 0 a 2 m/s, visibilidad 50 km, temperatura 20 °C y sin nubes.

1.5. Información de aeródromo

El aeródromo de Beas de Segura, también llamado «El Cornicabral», está situado a 5 km de la población de Beas de Segura, en el NW de la provincia de Jaén, cercano a la carretera comarcal C 322. Sus coordenadas geográficas son 38° 16' 15" N – 02° 56' 00" W y 540 m de elevación.

Como se ve en la figura 1, el aeródromo tiene dos pistas, una de 1.450 m, en la orientación 090-270 y otra de 800 m, en la 340-160. Ambas son asfaltadas, de 15 m de anchura y tienen márgenes de seguridad de 7,5 m a cada lado.

Además, el aeródromo dispone de una plataforma de grandes dimensiones para aparcamiento y rodaje de motores, y de hangares de reparación y escuela de vuelos.

El aeródromo es privado y su utilización principal es enseñanza y vuelo a vela. Dispone de comunicaciones en la frecuencia de 123.5 MHz.

El entorno del aeródromo está caracterizado por un paisaje con desniveles orográficos y presencia abundante de olivares.

1.6. Registradores de vuelo

La aeronave llevaba instalado un registrador «logger» que estaba funcionando cuando ocurrió el accidente.

El «logger» estaba ajustado para registrar, cada cuatro segundos, los datos de hora UTC, coordenadas geográficas GPS (latitud y longitud en grados, minutos, milésimas de

minuto e indicativo del cuadrante), situación operativa del GPS, altitud presión y GPS (ambas en metros), velocidad calculada de la aeronave a partir de sus posiciones geográficas (en km/h) e indicación del ruido de motor (en una escala de 1 a 1.000).

El «logger» se envió a su fabricante para la lectura de los datos grabados. La información obtenida se ha representado en los gráficos del Anexo A.

En el Gráfico-1 se ha representado la trayectoria que siguió el velero. Evolucionó sobre la vertical del aeródromo y tras la parada del motor hizo un viraje a derechas y otro viraje a base izquierda y final, muy ceñidos, que implican alabeos del orden de los 45°.

En el Gráfico-2 se hace una representación del nivel de ruido del motor. Se puede apreciar el instante en el que se reconoce el fallo de refrigeración, la bajada de potencia para enfriarlo y la siguiente subida y parada final del motor.

En el Gráfico-3 se ha representado la evolución de altura durante el vuelo. El instante de parada del motor ocurre a 168 m de altura barométrica sobre el punto de despegue. El viraje a final se hace con 20 ó 30 m de altura. La punta del plano izquierdo estaría unos 8 m más abajo.

En el Gráfico-4 se representa la trayectoria dibujada en colores correspondiente a una escala adjunta de velocidades respecto a tierra. Las velocidades medias son del orden de los 90 km/h, pero se observan diferencias ligadas al rumbo del avión, lo que sugiere un flojo viento del NW de unos 6 ó 7 km/h.

En el Gráfico-5 se representa la información de la velocidad vertical. La resistencia de la hélice en los segundos posteriores a la parada del motor y más tarde, las pronunciadas maniobras, hacen que el variómetro acuse descensos de más de 3 m/s.

1.7. Ensayos e investigación

1.7.1. *Declaraciones del piloto y del pasajero*

El piloto indicó que en los tres días anteriores al vuelo del accidente, en los que no se realizó ningún vuelo, se había procedido a extender el motor, limpiar la hélice y realizar las comprobaciones usuales sin detectar ninguna anomalía.

El arranque de motor requirió tres intentos, cuando en los seis vuelos anteriores lo había hecho siempre a la primera. El ciclo de arranque fue normal salvo que se alcanzaron solamente 6.200 rpm cuando, normalmente, llegaba a las 6.300/6.400. El piloto aclaró posteriormente que fue debido a que no había empujado a fondo la palanca.

Cuando el avión estaba a unos 50 m de altura sintió que el sonido del motor no era «redondo» y comprobó que la indicación de temperatura del refrigerante era de 78°.

En la comprobación siguiente vio que esta indicación crecía rápidamente hasta los 110 °C en la que comenzó el aviso de sobret temperatura. Entonces redujo el régimen a 4.000 rpm, comprobando que la indicación de temperatura disminuyó hasta los 90 °C. La altura de vuelo era ya de unos 100 m y el piloto decidió volar sobre el aeródromo y realizar una nueva comprobación del motor. Al aumentar de nuevo las revoluciones del motor al límite normal de 6.300/6.400, la indicación de temperatura volvió a subir rápidamente a los 110 °C. El piloto decidió parar el motor, frenar la hélice y comenzar la maniobra de aterrizaje a partir del tramo de viento en cola.

La operación de guardar la hélice se prolongó hasta el inicio de la fase de «base» y, para entonces, al ser alto el régimen de descenso, el piloto había decidido entrar por la cabecera 34.

Al detectar el piloto que había un vehículo junto a la pista, tuvo que rectificar y prolongar la maniobra para tomar por la cabecera 27, pero no pudo completar la aproximación con precisión, sabiendo que ya volaba próximo a la velocidad de pérdida. El contacto con la pista se realizó con un rumbo de 280/285° y la aeronave saltó sobre el área de hierba (la pista es asfaltada), sin tocar tierra.

Tras el suceso, al desmontar la aeronave para guardarla, comprobaron que el motor había tirado todo el líquido refrigerante.

1.7.2. *Informe de la inspección del motor realizada por su fabricante*

En la inspección llevada a cabo en instalaciones del fabricante del motor se comprobó que se había sobrecalentado durante la operación debido a la pérdida del líquido refrigerante y que esta pérdida se había producido por una grieta aparecida en el cilindro n.º 1. La grieta se desarrollaba en las proximidades de uno de los tres tornillos (en realidad son dos tornillos y un espárrago roscado con tuerca) que sujetan el conjunto del colector de admisión y carburador al cilindro. El fabricante indicó que encontró que había desgaste en las superficies de apoyo entre cilindro y colector de admisión en los alrededores de dicho tornillo. El freno de dicho tornillo se realiza mediante arandela.

Las conclusiones del fabricante del motor fueron que:

1. La grieta fue provocada por las vibraciones del conjunto carburador/colector de admisión, que, a su vez, se habían producido al no estar apretado el tornillo de fijación de este conjunto al cilindro indicado.
2. Al ser la primera vez que se presentaba este efecto en el motor estimaban que el operador no había realizado adecuadamente la inspección prevuelo de la aeronave.

1.7.3. *Requisitos del Manual de vuelo aplicables a este accidente*

El Manual de Vuelo, edición de mayo de 1995, contiene los requisitos siguientes que tienen relación con el accidente que se está investigando:

- La sección 2. «Limitations» incluye las siguientes:
 - En el apartado 2.2 se define que la máxima velocidad para la extracción/retracción de la hélice es 120 km/h y la mínima 90 km/h.
 - En el apartado 2.4 «Power plant, fuel and oil» se indica que la temperatura máxima permitida del líquido refrigerante del motor es de 110 °C.
- En la sección 3. «Emergency procedures» se indican los siguientes procedimientos para el caso de fallo de motor (apartado 3.7 «Engine failure»):
 - Si el motor falla durante el despegue, lo primero es analizar las condiciones de longitud disponible de pista, altura, posición y terreno circundante. Si hay pista disponible, proseguir el aterrizaje en ella. Si no la hay, desconectar la ignición para retraer la hélice, al menos parcialmente y sin tener en cuenta la posición de las palas, al objeto de mejorar la relación de planeo y después, cerrar la válvula de combustible y el conmutador maestro del motor. Como un aviso importante, el párrafo indica que, con la hélice totalmente extendida, el régimen de descenso se incrementa a 2,25 m/s para una velocidad de 105 km/h y la relación sustentación/resistencia (L/D) cae a 15:1.
 - Para caso de fallo de motor en vuelo, si el motor no re-arranca, se debe aterrizar con la hélice retraída.
- En la sección 4. «Normal operating procedures» se indica lo siguiente:
 - En el apartado 4.3 «Daily inspection», se enfatiza la importancia que tiene el realizar cuidadosamente la inspección después del montaje de la aeronave y la inspección antes de comenzar los vuelos del día, recordando que la falta de cuidado en ellas ha provocado accidentes.

El apartado continúa definiendo, sobre un recorrido alrededor de la aeronave, las estaciones en las que se deben realizar las operaciones de la inspección. La estación correspondiente a la planta de potencia indica, entre otras, que hay que comprobar los tornillos y tuercas flojas y estado de sus bloqueos y seguros, y la estructura soporte del motor y del poste soporte de la hélice en cuanto a grietas.
 - En el apartado 4.4 «Pre-flight inspection» se relacionan las operaciones a realizar en la inspección pre-vuelo de la aeronave.
 - En el apartado 4.5.2 «Take-off (on own power) and climb» se indica que, tras el despegue, se debe adelantar la palanca hasta alcanzar la velocidad de mejor subida que es de 95 km/h. La subida inicial hasta una altura segura se puede efectuar con las rpm's en el margen amarillo del indicador, o sea, entre 6.500 y

6.900, monitorizando que la temperatura del líquido refrigerante no alcance el límite de 110 °C y reducir en caso necesario.

- En el apartado 4.5.3 «Flight – Stopping the engine, retracting the propeller» se especifica el procedimiento para parar el motor en vuelo y retraer la hélice y se indica que ésta tarda alrededor de 14 segundos en retraerse y que la duración del proceso completo es del orden de 90 segundos, con una pérdida de altura de alrededor de 100 m. En este apartado se indica también que se realizarán aterrizajes con la hélice extendida, únicamente en caso de emergencia.

2. ANÁLISIS

El piloto tuvo que realizar una parada de motor en vuelo después de tener aviso de sobret temperatura por dos veces y observar que la correspondiente indicación llegaba a los 110 °C.

Según se comprobó en la inspección tras el accidente y ha sido corroborado por su fabricante, el motor había perdido en vuelo todo el líquido refrigerante. Según el fabricante, la pérdida se produjo por una grieta originada en la pared del cilindro n.º 1 en las proximidades de uno de los tornillos que soportan el conjunto carburador/colector de admisión, y fue causada por las vibraciones de este conjunto al no estar el tornillo debidamente apretado y bloqueado.

Las instrucciones del manual de vuelo recogen que la comprobación de los bloqueos debe llevarse a cabo en las inspecciones antes del primer vuelo de cada día (haciendo una inspección visual) y avisa del grave peligro que se corre en caso de no seguirse estas instrucciones.

Por las evidencias que se han recogido, parece que no se había comprobado el estado de apriete del tornillo implicado desde hacía bastante tiempo o que la comprobación no se había realizado correctamente, pues una grieta como la encontrada se desarrolló seguramente en el intervalo de bastantes vuelos, como lo sugerían además las marcas de desgaste en la superficie de contacto entre el cilindro y el conjunto de colector – carburador.

La parada de motor se realizó a poca altura por lo que el piloto tuvo que emprender a la vez la tarea de guardar el motor, tal como se indica en el manual de vuelo excepto en caso de emergencia, y la maniobra de aproximación al campo, con lo que consiguientemente tuvo que repartir su atención y ello le llevó a advertir con menos tiempo el estado del campo y los posibles obstáculos situados en el mismo. Es difícil evaluar si la decisión de guardar el motor fue la más adecuada dada la altura a la que se produjo la pérdida de potencia y la posterior parada por parte del piloto. Sí parece en cualquier caso que el piloto gestionó con tranquilidad la situación y mantuvo un buen control de la aeronave hasta el momento de descubrir el vehículo en tierra que

comprometía el aterrizaje por la pista 34, lo que precipitó el desarrollo de la última parte del vuelo en unas condiciones mas degradadas. La aeronave ya no disponía de altura ni velocidad suficiente para una toma segura en la pista 27. La ejecución de un viraje más ceñido en los últimos instantes probablemente habría ocasionado unas consecuencias más graves.

3. CONCLUSIONES

Se considera que el origen del accidente fue el malfuncionamiento del motor en un momento crítico en el que además no era fácil determinar cual era la mejor opción (intentar recuperar el motor, guardarlo o dejarlo fuera parado). Como factores contribuyentes se consideran la orografía de la zona, que restringió las posibilidades de encontrar lugares apropiados para aterrizar en las inmediaciones del aeródromo y la presencia de un obstáculo en las proximidades de la pista que el piloto no advirtió con suficiente antelación.

La causa del sobrecalentamiento del motor fue la pérdida del líquido refrigerante por una grieta producida por vibraciones, debidas a la falta de apriete de uno de los tornillos de unión del cilindro n.º 1 con su correspondiente conjunto de colector de admisión y carburador. El estado del tornillo no fue detectado posiblemente por una mala realización de las inspecciones de la aeronave por parte del piloto, concretamente la primera del día.

ANEXO A

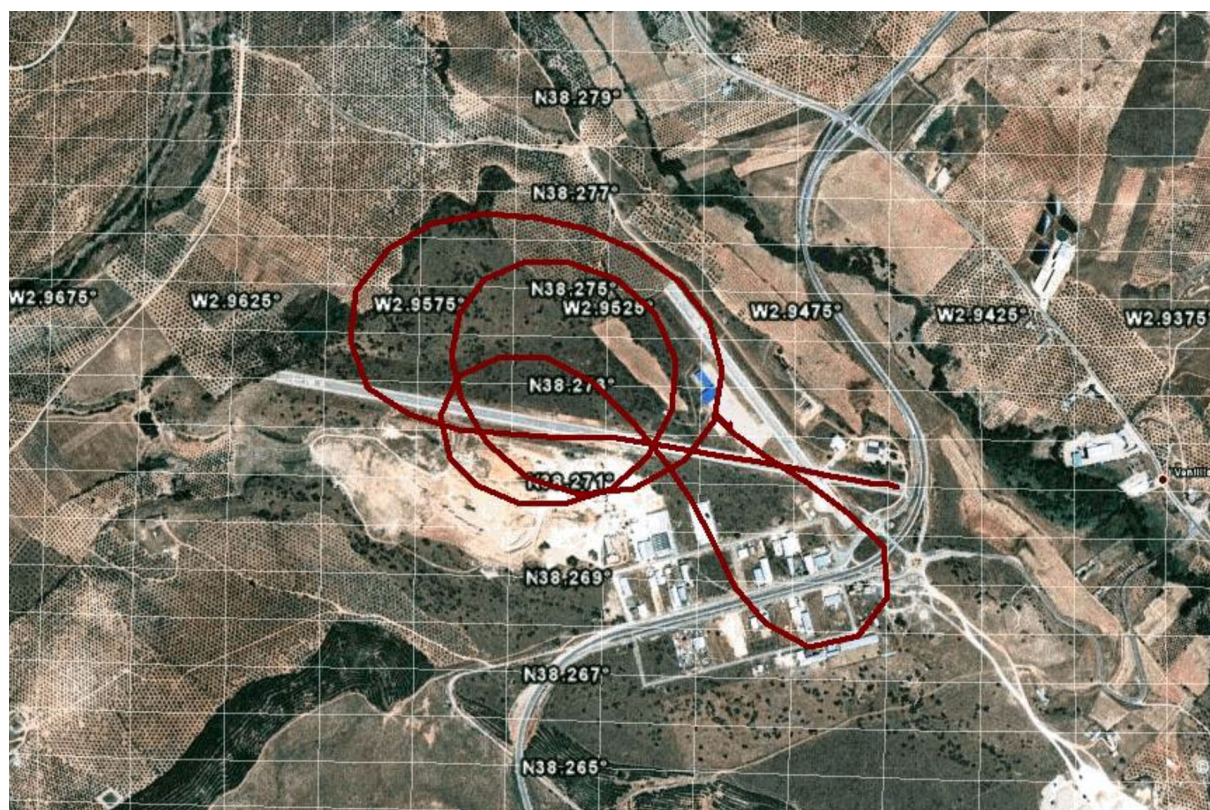


Gráfico 1

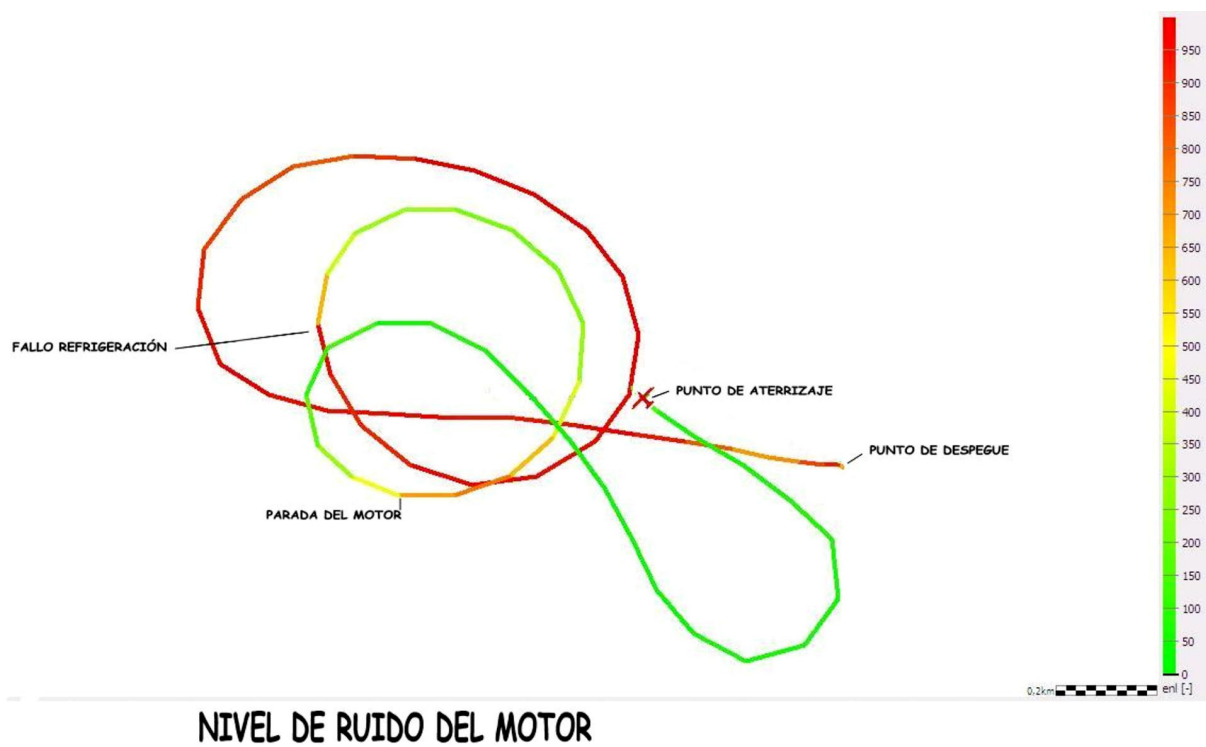


Gráfico 2

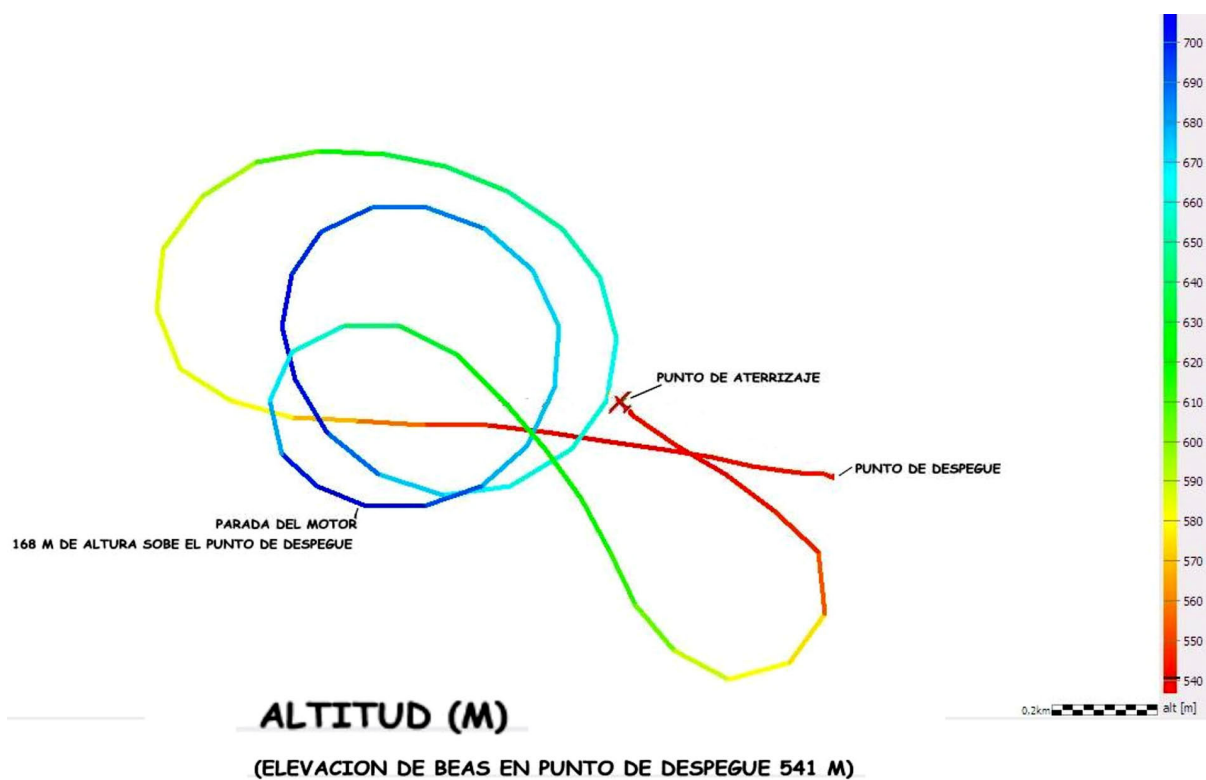


Gráfico 3

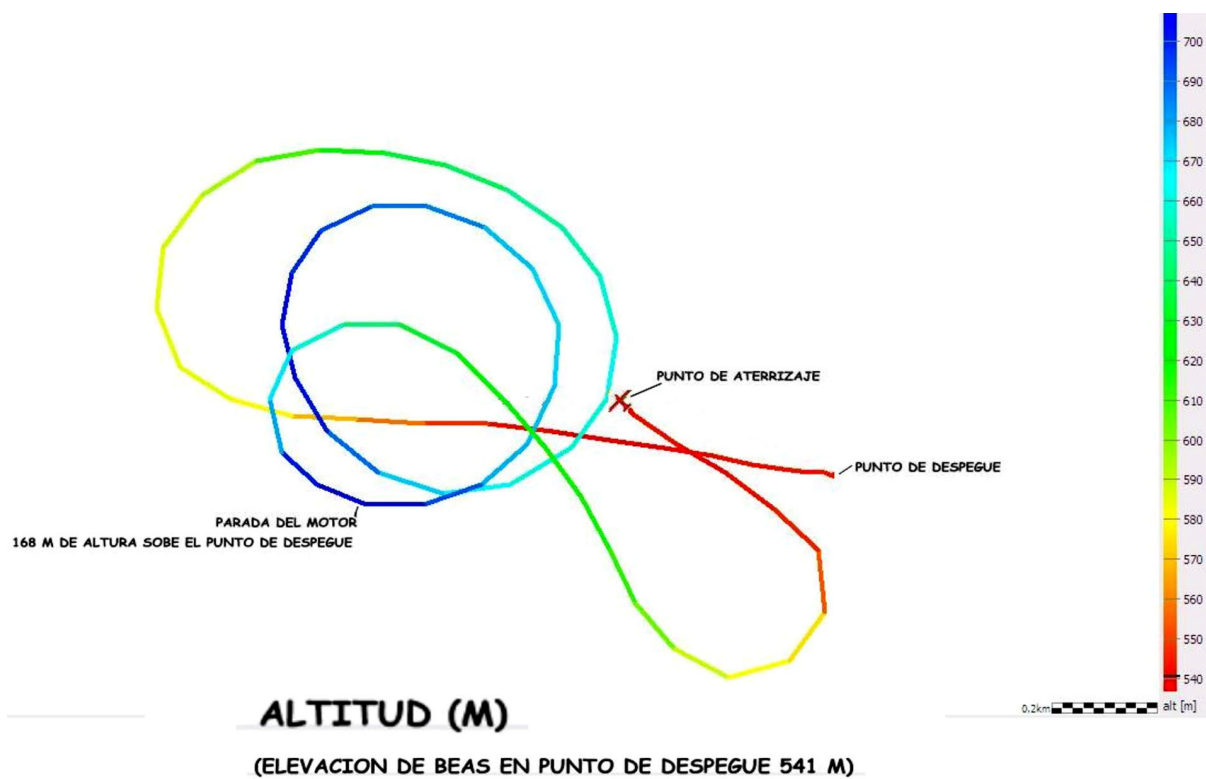


Gráfico 4

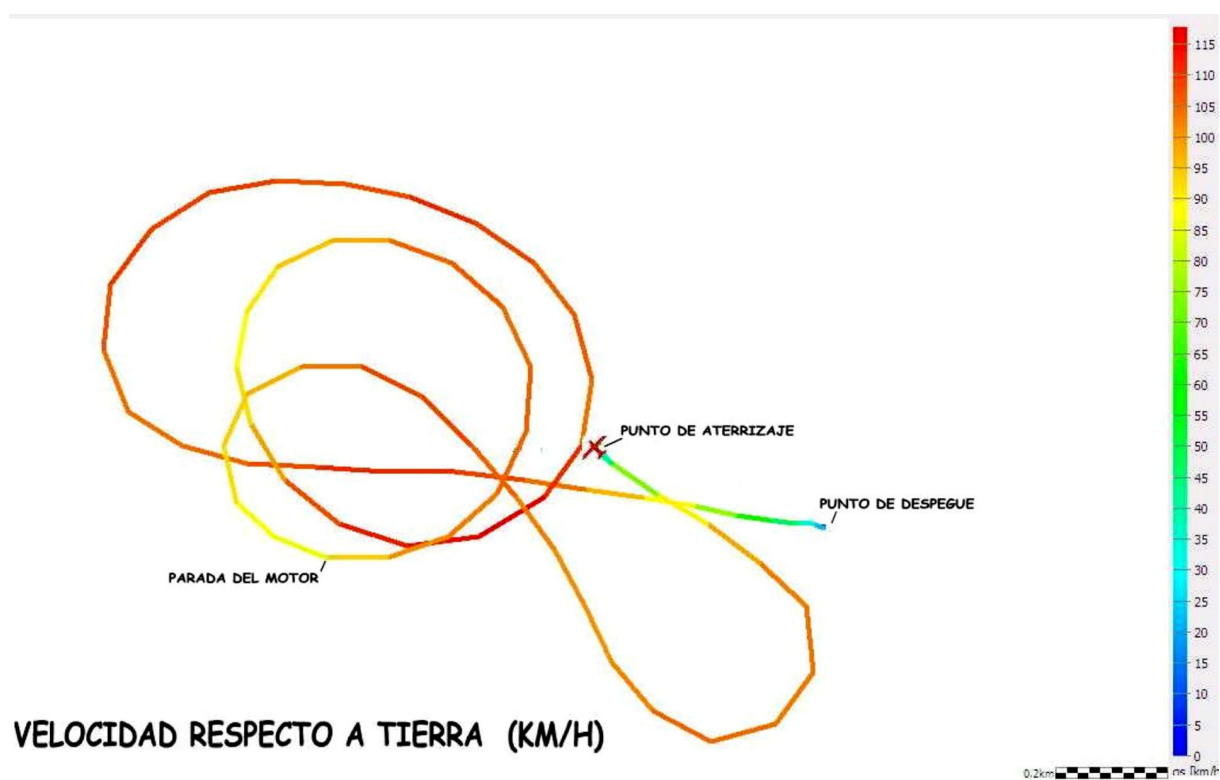


Gráfico 5

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Viernes, 22 de junio de 2007; 9:40 h
Lugar	Término municipal de Leganés (Madrid)

AERONAVE

Matrícula	EC-ITY
Tipo y modelo	CESSNA 172R
Explotador	American Flyers España, S.L.

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-360-L2A
Número	1

TRIPULACIÓN

	Piloto al mando	Alumno piloto
Edad	26 años	20 años
Licencia	Piloto comercial de avión	Alumno piloto
Total horas de vuelo	1.570 h	30 h
Horas de vuelo en el tipo	501 h	30 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Doble mando
Fase del vuelo	Circuito de aeródromo

INFORME

Fecha de aprobación	28 de abril de 2010
---------------------	----------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Antecedentes del vuelo

El accidente ocurrió durante el vuelo de instrucción que la aeronave matrícula EC-ITY, modelo 172R, fabricada por CESSNA AIRCRAFT, INC, realizaba en la mañana del día 22 de junio del 2007. La aeronave estaba ocupada por el piloto instructor y un alumno piloto. El vuelo era local sobre el Aeropuerto de Madrid/Cuatro Vientos y estaba dedicado a la instrucción del alumno en tomas y despegues.

El despegue se realizó a las 09:12 h, tras haber cumplimentado todos los procedimientos prevuelo y las pruebas de motor, con resultados satisfactorios.

Después de una toma y un despegue, se establecieron en viento en cola izquierda a la pista 28 y, al virar al tramo de base, el alumno cortó gases para iniciar el descenso. Poco después se dio cuenta de que había cortado potencia demasiado pronto, por lo que actuó sobre la palanca de gases para aumentarla, observando que el régimen del motor no variaba. Entonces, notificó al instructor que no funcionaba el mando de gases.

El instructor realizó pruebas moviendo la palanca de gases varias veces, comprobando que el movimiento y fricción eran normales, pero el motor continuaba en ralentí. El motor no respondió tampoco cuando conectó, momentáneamente, la bomba eléctrica de combustible.

Entonces, decidió llamar a la torre de control para notificar la situación, declaró emergencia, e indicó que se dirigía directo a la cabecera 28.

Poco tiempo después, fue consciente de que con las condiciones de velocidad y altura que tenía no podía alcanzar la pista, por lo que lo notificó a la torre de control y seleccionó un lugar donde realizar un aterrizaje forzoso.

Antes de aterrizar, realizó el procedimiento de aterrizaje forzoso, bajó el flap a su posición de máxima deflexión y aseguró la cabina.

La aeronave contactó con el terreno dentro de una zona de pastos, una de las pocas despobladas en los alrededores del aeropuerto, en las cercanías de la unión de las autovías M-45 y M-40 (E-90), al SE de la cabecera 28. El contacto se realizó en una zona con fuerte pendiente ascendente que produjo la rotura de la pata de morro de la aeronave. Esta rotura propició que la aeronave capotase y quedase en posición invertida. La aeronave quedó detenida en esa posición, en el punto de coordenadas geográficas 40° 21' 24" N/3° 45' 53" W (fig. 2).

Los servicios de emergencia actuaron de forma inmediata y la aeronave fue localizada por un helicóptero poco después de las 9:24 h. La tripulación del helicóptero comunicó que los ocupantes ya habían abandonado la aeronave por sus propios medios, que

parecían ilesos y que no había indicios de incendio. El propio helicóptero guió, poco después, a los servicios contra-incendios hasta el lugar del accidente.

1.2. Daños a la aeronave

Los daños principales causados en la aeronave fueron: rotura del tren de morro y del tren principal izquierdo, una pala de hélice doblada, daños en el conjunto motor/hélice producidos durante el impacto con el terreno, en el que resultó roto el capó inferior de motor y afectados alguno de los accesorios y canalizaciones del motor. En la estructura primaria, resultaron afectados, fundamentalmente, el marco posterior de la cabina, la cuaderna de cogida de la cola con el fuselaje y la punta de la deriva.



Figura 2. Vista general de la aeronave

1.3. Información de aeronave

1.3.1. Aeronavegabilidad y características técnicas de la aeronave

La aeronave tenía el Certificado de aeronavegabilidad n.º 5499, para aviones de categoría normal, emitido con fecha 18-05-2005 y tenía validez hasta el 30-02-2008.

1.3.2. Registro de mantenimiento de la aeronave

En el intervalo de tiempo comprendido entre el 31-05-2007 y el día anterior al del accidente, la aeronave había realizado 49 vuelos que totalizaron 56:55 h de vuelo. El día anterior al accidente, 21 de junio de 2007, la aeronave realizó cinco vuelos de entrenamiento con duración total de 6 horas.

El total de horas de la aeronave en la fecha del día anterior al accidente era de 2.242:10 horas.

El motor que equipaba la aeronave en el momento del accidente, Lycoming IO-360-L2A, número de serie RL-30020-51E, había sido instalado el 11-01-2007, cuando la aeronave tenía 1.998:15 h de vuelo.

Este motor era remanufacturado («rebuilt»), que había sido reacondicionado de acuerdo con las especificaciones aplicables de su fabricante, habiéndose cumplimentado los Boletines de Servicio y Directivas de Aeronavegabilidad aplicables en la fecha del reacondicionamiento y utilizado piezas nuevas o debidamente autorizadas para su vuelta al servicio. El reacondicionamiento se había concluido el 14-09-2006, el motor se había instalado y probado en la aeronave en la fecha indicada anteriormente y se habían realizado las inspecciones siguientes a las correspondientes horas de motor:

- De 50 h, con 50 h cumplidas, el 14-03-2007;
- De 100 h, a las 98 h, el 17-04-2007;
- De 50 h, a las 142 h, el 14-05-2007 y, finalmente, otra
- De 100 h, a las 187 h, el 5-06-2007.

El día anterior al accidente, el motor tenía 235:35 h y, por tanto, disponía de un potencial de 14:25 h antes de su próxima inspección.

1.3.3. *Anomalías pendientes de corrección en la aeronave*

En la «Relación de diferidos» de la aeronave figuraban tres anomalías, dos de ellas (escape rayado y falta de dos eslabones), de fecha 01-02-2007, analizadas el 17-04-2007 y dejadas pendientes para una revisión posterior y la tercera, anotada el 14-05-2007, se refería a una indicación errónea de 1.000 ft de más en el modo C del transpondedor.

1.3.4. *Procedimiento de aterrizaje de emergencia sin potencia de motor*

El procedimiento indicado en la Sección 3 del Manual de Vuelo (revisión 7) para esta circunstancia, es el siguiente:

- Asientos en posición vertical y arneses de seguridad asegurados
- Velocidad de 65/60 KIAS (flaps arriba/ abajo, respectivamente)
- Control de mezcla en IDLE CUT OFF.
- Interruptor de válvula de corte de combustible y de ignición desconectados.
- Flaps, según se requiera. Recomendado 30°.
- Interruptor «maestro» eléctrico, desconectado.
- Puertas desbloqueadas y aterrizar con la cola ligeramente baja y aplicando frenos.

La Sección 3 del Manual también ofrece información sobre la distancia que puede volar la aeronave sin potencia, y con 65 KIAS de velocidad, flaps 0° y viento nulo, en función de la altura sobre el terreno a la que se encuentre en el momento de producirse el fallo de motor.

Considerando que la aeronave se encontraría a la altura que indica el procedimiento del aeródromo, 656 ft, la distancia que podría alcanzar sería ligeramente inferior a 1 NM.

1.4. Información meteorológica

Las condiciones meteorológicas eran las normales para la época del año y adecuadas para la realización de vuelos locales de instrucción. El viento era muy ligero y de incidencia variable en la pista de aeropuerto, según las instrucciones dadas por el control a las aeronaves, y no había restricciones de visibilidad.

1.5. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

El aterrizaje forzoso se realizó en una zona agrícola, de forma cuasi rectangular, situada al sureste del Aeropuerto de Madrid/Cuatro Vientos, que se encuentra totalmente rodeada por carreteras. Concretamente está delimitada por la autovía M-40 por el Norte, la M-45 por el Oeste, la R-5 por el Sur y la M-411 por el Este. Esta zona, aunque es básicamente llana, tiene en su parte central una pequeña vaguada, que discurre de Este a Oeste, en la que las pendientes locales son pronunciadas. Paralelamente a esta vaguada, discurren dos líneas eléctricas, separadas algo menos de 60 m entre ellas.

En la parte final de la aproximación, la aeronave pasó por debajo de ambas líneas eléctricas y contactó con el terreno, prácticamente en la vertical de la segunda de ellas, en la zona de la vaguada, más concretamente al inicio de la parte ascendente, vista en el sentido de la aproximación.

El primer contacto fue con la pata izquierda del tren de aterrizaje principal, e inmediatamente después, y de forma simultánea, contactaron la pata derecha y la de morro. Esta última se rompió y se desprendió en ese momento, en tanto que la rueda de la pata izquierda resultó arrancada 1 m más allá.

La aeronave continuó desplazándose apoyada sobre el morro, la pata derecha (que estaba completa) y la pata izquierda, que había perdido la rueda.

Diez metros más allá del punto en el que se produjo el primer contacto con el terreno, ya en la parte final de la zona con pendiente, se clavó la parte delantera de la aeronave en el terreno, propiciando que ésta capotase, quedando detenida ya en esa posición.

En la inspección de la cabina de la aeronave se encontró la siguiente posición de mandos e interruptores:

- Master OFF
- Palanca de gases Atrás
- Mezcla Cortada
- Magnetos OFF
- Válvula combustible Cortada
- Palanca de flaps Full down

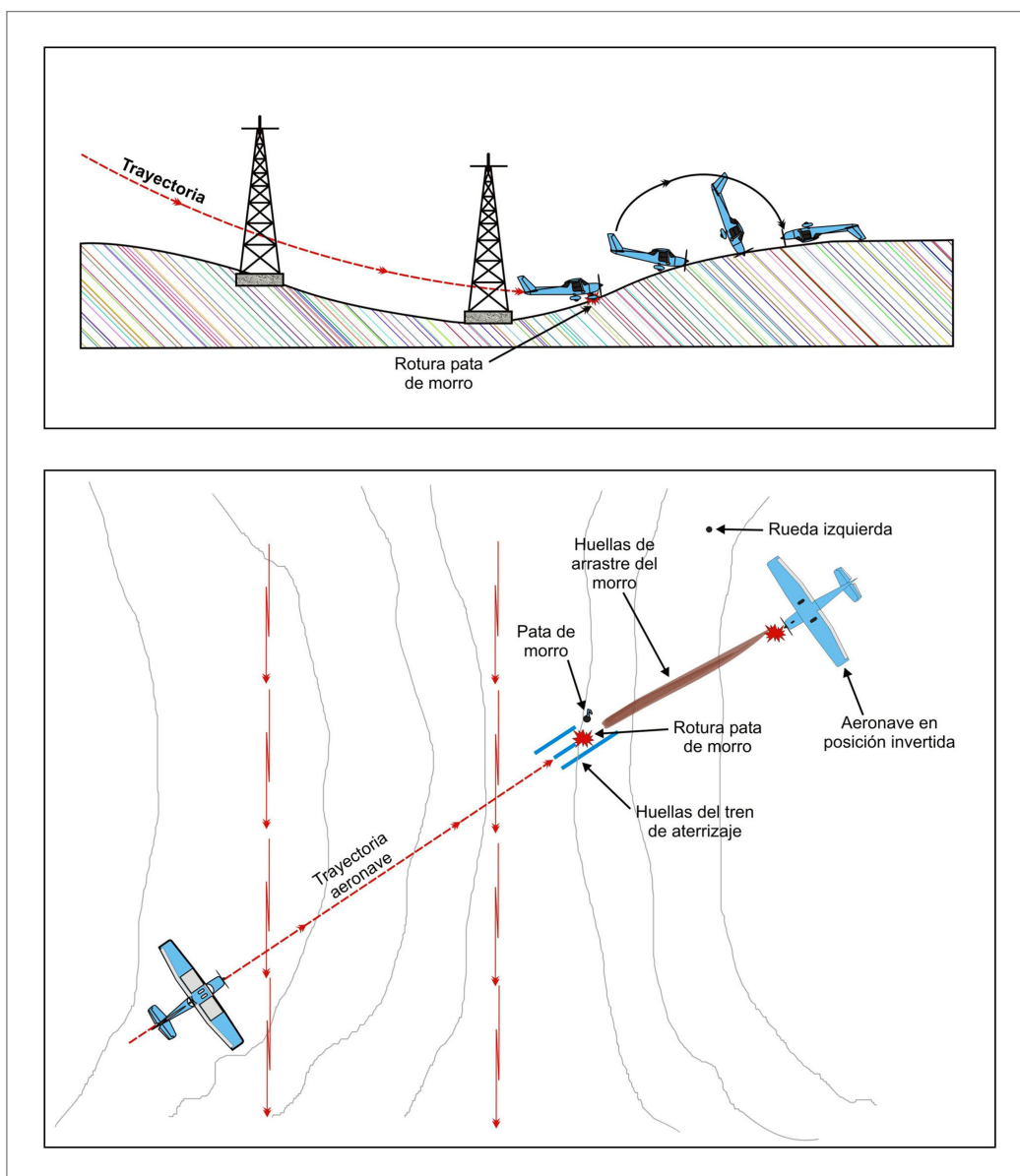


Figura 2. Croquis de planta y alzado de la trayectoria final de la aeronave

En el lugar del accidente se comprobó, además, que los cables que conectan los mandos de gases y mezcla con los correspondientes sistemas del motor, se encontraban en buen estado, mantenían su continuidad y transmitían adecuadamente los movimientos de los mandos.

1.6. Información de aeródromo

El Aeropuerto de Madrid/Cuatro Vientos dispone de una única pista de vuelo con orientación 10-28, de 1.500 m de longitud y 30 de anchura. La elevación del campo es de 2.269 ft.

El circuito de tránsito de aeródromo está establecido al Sur de la pista, y se hace a una altitud de 2.925 ft, lo que, teniendo en cuenta la elevación del campo, supone una altura de 656 ft sobre el campo.

Prácticamente la totalidad de los tramos de base y aproximación a la pista 28 del circuito de tránsito sobrevuelan áreas urbanas, en las que no existe ninguna zona en la que poder efectuar un aterrizaje forzoso.

En el momento en que se produjo el fallo del motor, la aeronave se encontraba volando al principio del tramo base. La zona más próxima que tiene características apropiadas para realizar un aterrizaje forzoso es la que eligió el piloto.

1.7. Comunicaciones

La llamada a la torre de control del Aeropuerto de Madrid/Cuatro Vientos comunicando el fallo de motor se produjo a las 09:21:41 h. En esta llamada el piloto notificó su intención de alcanzar y aterrizar en la pista.

Treinta y siete segundos después, se produjo otra comunicación, en la que el piloto informó a la torre de control que no pueden llegar a la pista y que iban a tratar de aterrizar en un campo próximo al aeropuerto.

1.8. Supervivencia

El estado correcto de los arneses de seguridad contribuyó a que los ocupantes de la aeronave, instructor y alumno, resultaran ilesos.

Los servicios de emergencia actuaron inmediatamente y la aeronave se localizó poco después del accidente.

1.9. Ensayos e investigaciones

1.9.1. Inspección del motor

Se trasladó la aeronave hasta un hangar donde posteriormente se realizó una inspección detallada al motor.

En esta inspección, se desmontaron los elementos y accesorios que se estimaron que pudieran estar relacionados con el fallo de motor (sistemas eléctrico, de combustible, de admisión y de escape), obteniendo los siguientes resultados:

- Las dos magnetos estaban en buen estado y se comprobó que se producía el salto y la chispa correspondiente en cada una de las bujías, que parecían en buen estado y sin fallos apreciables.
- Se desmontó el vaso decantador con filtro (gascolator), que está ubicado en el mamparo cortafuegos, comprobando que se encontraba lleno de combustible. Éste aparecía limpio, sin restos de partículas ni presencia de agua. El filtro estaba limpio.
- Se conectó la bomba eléctrica de combustible, observando que éste fluía libremente desde los tanques hasta el gascolator.
- Se desmontaron todas las tuberías del sistema de combustible existentes entre el gascolator y los inyectores, comprobando que se encontraban en perfectas condiciones.
- Se desmontó el distribuidor de combustible en sus componentes principales y no se detectó defecto ni suciedad.
- Se desmontaron los inyectores, encontrándose todos ellos en buen estado.
- Se desmontó la bomba mecánica, y se comprobó que funcionaba correctamente.
- Se comprobó el buen estado general y el funcionamiento de los balancines, muelles y válvulas de cada uno de los cuatro cilindros, así como que tenían buen engrase.
- El filtro del aire había resultado arrancado durante el aterrizaje, y presentaba impactos y deformaciones consistentes con este hecho. No obstante, se pudo comprobar que se encontraba limpio.
- Se desmontaron todos los conductos del sistema de admisión, observándose la presencia en su interior de tierra, de las mismas características de la que había en el lugar donde se produjo el aterrizaje.
- Finalmente se desmontó el sistema de escape, encontrándose en buenas condiciones.

De lo anterior cabe concluir que ninguna de las comprobaciones realizadas apuntó a una posible causa del fallo del motor y, por tanto, no se pudo identificar con precisión el origen del mismo.

1.10. Información adicional

El 12 de marzo de 2008, fecha posterior a este accidente, la FAA emitió la directiva de aeronavegabilidad de emergencia 2008-06-51, que afectaba a bastantes modelos de motores de las marcas Lycoming y Continental, entre los cuales se encontraba el que equipaba la aeronave del accidente.

Concretamente, esta Directiva afecta a motores que estén equipados con controles de combustible de Precision Airmotive LLC, series RSA-5 o RSA-10, con P/N 383493, y que lleven tapones con P/N 365533.

Esta Directiva está motivada por haberse detectado 18 incidentes en los que se produjo una pérdida sustancial de potencia del motor, que fueron causados por la pérdida de

la estanqueidad del control de combustible, producida al perderse el par de apriete del tapón.

Por este motivo volvió a inspeccionarse el motor de la aeronave, para comprobar si el control de combustible que equipaba se encontraba entre los afectados por la Directiva, constatándose que el número de parte, tanto del control como de su tapón, no estaban entre los afectados.

No obstante, se decidió comprobar el estado del tapón, constatando que éste se encontraba con el par de apriete adecuado.

2. ANÁLISIS

Como se ha indicado en el punto 1.3.2, el motor había sido reacondicionado de acuerdo a las especificaciones del fabricante, y llevaba instalado en la aeronave desde el mes de enero de 2007, es decir, poco menos de 6 meses, durante los cuales había funcionado 235:35 h, quedándole un remanente de 14:25 h hasta la próxima inspección de 50 horas. El mantenimiento del motor se había realizado de acuerdo al programa de mantenimiento aprobado.

Las inspecciones efectuadas al motor, así como a los mandos de gases y mezcla, no han puesto de manifiesto la existencia de anomalías que hayan podido producir el fallo que tuvo durante el vuelo.

Tras producirse el fallo del motor, el piloto al mando tomó la decisión de dirigirse directamente al campo, sin completar el tramo base, ya que de esta manera recortaba la maniobra. A pesar de ello, y dada la altura que tenía la aeronave y su distancia al aeropuerto, el piloto estimó que no podía alcanzar la pista y decidió hacer un aterrizaje forzoso, que llevó a cabo en la única zona suficientemente amplia que podía alcanzar. Se considera que esta decisión fue totalmente correcta, ya que de haber perseverado en la intención de llegar al aeródromo, probablemente habría agotado las posibilidades de aterrizar en una zona despejada, con lo que los daños habrían sido mayores.

Durante la aproximación efectuó completamente el procedimiento de aterrizaje forzoso. La parte final de la aproximación se vio condicionada por la presencia de las dos líneas eléctricas, que no pudo sobrevolar por falta de altura, lo que obligó al piloto a pasar por debajo de ellas, reduciendo aún más el escaso margen de que disponía para variar el punto de contacto con el terreno.

A consecuencia de ello, la toma se realizó en la única zona de la parcela que tenía una pendiente acusada, lo que produjo la rotura de dos de las patas del tren de aterrizaje y su posterior capotaje.

3. CONCLUSIONES

El accidente ocurrió por fallo del motor durante el tramo de base en la segunda toma que la aeronave intentaba realizar en el vuelo de entrenamiento que estaba efectuando. El fallo ocurrió a baja altura y a una distancia de la pista superior a la de planeo, por lo que la aeronave tuvo que realizar un aterrizaje forzoso sin motor en una de las pocas zonas despobladas de las cercanías.

En la inspección del motor realizada durante la investigación de campo, aunque se desmontaron y comprobaron los componentes de motor que podrían haber influido en el accidente, no se pudo determinar con precisión la causa del fallo del motor.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 13 de agosto de 2009; 12:25 h
Lugar	Aeródromo de Ocaña (Toledo)

AERONAVE

Matrícula	EC-IVX
Tipo y modelo	AIR TRACTOR AT-502B
Explotador	Agricolair

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WHITNEY PT6A-34AG
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	38 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	1.514 h
Horas de vuelo en el tipo	651 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trabajos aéreos – Comercial – Aplicaciones aéreas
Fase del vuelo	Rodaje

INFORME

Fecha de aprobación	28 de abril de 2010
---------------------	----------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

La aeronave estaba operando en el Aeródromo de Ocaña, ya que estaba realizando tratamientos aéreos sobre olivos en esa zona.

Una vez cargada la aeronave con el producto de tratamiento, el piloto se dirigió rodando por la pista de vuelo hacia la cabecera 11, para despegar desde ella. En ese momento había varios veleros en la pista, en las proximidades de esta cabecera. Por este motivo el piloto no podía utilizar los primeros 300 m de pista para el despegue.

Cuando se encontraba a unos 400 m de dicha cabecera, el piloto viró ligeramente a la derecha para salirse de la pista y, según su declaración, continuar rodando por la franja hasta alcanzar su extremo y despegar por ésta, ya que de esta forma podía disponer de la totalidad de la longitud de pista.



Figura 1. Fotografía de la zona de rotura del fuselaje de cola

Después de haber recorrido unos 60 m por la franja, la aeronave comenzó a girar a la izquierda, de forma cada vez más acusada, hasta completar un viraje de 180°, durante el que se produjo la rotura del fuselaje de cola de la aeronave.

Ésta quedó detenida en la parte derecha de la pista, y orientada en la dirección en la que pretendía despegar.

En el momento en que tuvo lugar el accidente había viento ligero del sureste.

1.2. Información personal

El piloto disponía de licencia de piloto comercial de avión y de las siguientes habilitaciones:

Habilitación	Validez
Air Tractor SET	31-01-2010
Agroforestal	16-05-2010
Snow/Ayres SET	15-02-2011

Su experiencia total de vuelo era de 1.514 h, de las que 651 las había realizado en aeronaves del tipo de la que sufrió el accidente.

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave estaba detenida en la mitad derecha de la pista de vuelo, vista en el sentido de despegue por la cabecera 11, y alineada en este rumbo.

La parte final del fuselaje de cola se había desprendido parcialmente, debido a las roturas del tubo inferior derecho de la estructura del fuselaje y de las chapas de revestimiento inferior y derecha. Las chapas de revestimiento del lado izquierdo y superior mostraban fuertes deformaciones.

Visto desde atrás, el fuselaje mostraba una deformación a flexión hacia la izquierda y una ligera torsión a derechas, de magnitud tal que la ballesta del patín de cola quedaba casi paralela al suelo. Por este motivo, la aeronave apoyaba sobre el pavimento con la zona del fuselaje donde se había producido la rotura estructural.

La rueda del patín de cola se había desprendido de la ballesta, debido a la rotura de la pieza que los une.

Se apreció que la parte exterior de la llanta de la rueda derecha del tren principal tenía rasponazos y deformaciones.

1.4. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave salió de la pista por su derecha para continuar el rodaje por la franja de pista, pudiéndose apreciar en ésta las huellas dejadas por las ruedas del tren de aterrizaje principal de la aeronave.

Estas huellas se extienden una distancia de 50 m. Durante los primeros metros las huellas se van alejando de la pista, aunque muestran una ligera desviación hacia la izquierda, de manera que hacia la mitad del recorrido, la trayectoria comienza a acercarse a la pista, en lugar de alejarse como lo hacía hasta ese momento. La máxima separación de la huella correspondiente a la pata izquierda con el borde la pista es de unos 2 m. La separación entre las huellas en estos dos tramos se mantiene constante e igual a la separación entre las ruedas del tren principal. Más allá, las huellas muestran un incremento del giro hacia la izquierda y la separación existente entre ellas comienza a disminuir.

Como puede verse en la figura 2, las huellas llegan a la pista y continúan por ella. La huella correspondiente a la pata derecha del tren de aterrizaje principal es más ancha y

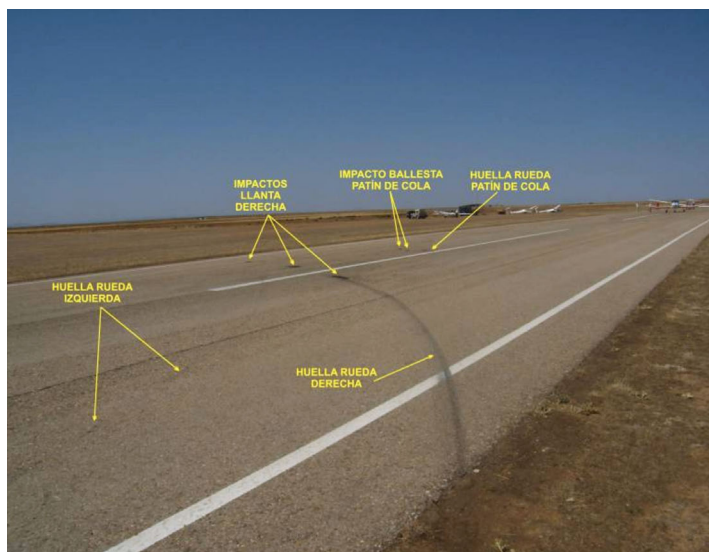


Figura 2. Huellas dejadas por el tren de aterrizaje principal en la pista

arrancamiento de material del pavimento. Finalmente se observó un tercer impacto, al lado de donde quedó detenida la pata derecha de la aeronave.

La huella dejada por la rueda izquierda continúa por la pista, si bien cada vez era menos apreciable, hasta alcanzar la rueda en la posición en la que quedó detenida la aeronave.

Ni en la parte de la franja recorrida por la aeronave, ni en la primera mitad de la pista que atravesó, se apreció ninguna marca que hubiera sido dejada por el patín de cola de la aeronave.



Figura 3. Detalle del patín de cola

más marcada que la dejada por la rueda izquierda. La separación entre las huellas continúa disminuyendo.

Aproximadamente 1 m antes de alcanzar el eje de pista, la huella de la rueda derecha se interrumpe, y se aprecia en esa zona una marca fuerte, incluso con arrancamiento de material del pavimento, que fue producida por la llanta de la rueda derecha. Ya al otro lado del eje de pista se apreció la existencia de otro impacto fuerte, también con

La primera marca que se encontró producida por el patín de cola comenzaba en la señal de eje de pista. Era una huella de neumático de 1 m de longitud, al final de la cual había una marca de impacto fuerte, que había sido hecha por la ballesta del patín. Esta marca se extendía hasta el punto en el que quedó apoyada la ballesta, una vez detenida la aeronave.

La pieza de fijación del patín de cola a la ballesta se había roto en la zona del alojamiento del tornillo trasero, habiéndose desprendido un fragmento metálico del lado

derecho, que se encontró junto al patín. La pieza de sujeción permanecía unida a la ballesta mediante el tornillo de unión delantero.

El tornillo trasero permanecía dentro del taladro de la ballesta. Sus hilos de rosca mostraban una gran deformación plástica, incluso con arrancamiento de material, apreciándose así mismo la presencia de fragmentos de hilos de rosca arrancados a la hembra.

El alojamiento roscado de este tornillo en la pieza de sujeción del patín mostraba también daños importantes, que afectaban fundamentalmente a los hilos de rosca.

La superficie de rotura del fragmento desprendido de la pieza de sujeción del patín a la ballesta mostraba características consistentes con una rotura de carácter frágil.

Como puede apreciarse en la figura 3, el pasador que permite bloquear el giro del patín de cola estaba fuera del orificio que lo bloquea en la posición en la que se encuentra alineado con el eje longitudinal de la aeronave.



Figura 4. Detalles del tornillo trasero y de su alojamiento

1.5. Información sobre el patín de cola

El conjunto que conforma el patín de cola va fijado mediante dos pernos a una ballesta, que está unida a la parte inferior del fuselaje trasero de la aeronave.

La horquilla que soporta la rueda puede girar alrededor de un eje que está embutido en la pieza de unión a la ballesta.

El sistema de bloqueo del patín consiste en una pletina, curvada hacia abajo en sus extremos, que tiene un taladro en su parte central, y que está unida al eje de giro del

patín, y de un pasador que está fijado a la pieza de unión a la ballesta. Este pasador dispone de un muelle que lo empuja hacia abajo, es decir, en dirección a la pletina, así como de una palanca que está conectada mediante un cable con la palanca de control del piloto, de manera que cuando esta última es accionada hacia adelante, el pasador es desplazado hacia arriba. Finalmente hay dos muelles que tienen como función llevar la rueda a la posición «centrada», que es aquella en la que se encuentra alineada con el eje longitudinal de la aeronave, para facilitar su bloqueo.

Si estando puesto el bloqueo (pasador dentro del orificio), el piloto actúa sobre la palanca de control moviéndola hacia adelante, el pasador se elevará y saldrá del orificio, lo que permitirá que la rueda gire libremente. Si en esta situación el piloto lleva hacia atrás la palanca, el pasador tenderá a bajar empujado por el muelle. Si en ese momento éste se encuentra alineado con el orificio, penetrará en él, bloqueando la rueda. Si por el contrario, no están alineados, el pasador apoyará sobre la pletina y la rueda seguirá teniendo libertad de giro, hasta que el pasador pase sobre el orificio, momento en el cual se introducirá en éste por efecto de la fuerza ejercida por el muelle, bloqueando el patín. Los muelles de centrado contribuyen a que el patín alcance la posición de centrado.

2. ANÁLISIS

El aspecto de la superficie de rotura de la pieza de sujeción, así como los daños que presentan tanto el tornillo como su alojamiento roscado, evidencian que dicha rotura se produjo por sobrecarga estática, posiblemente debida a una carga considerable, con una importante componente lateral, hacia la izquierda.

Según se desprende de las huellas, la aeronave se desplazaba con un ligero giro a la izquierda. En esa situación las cargas que soporta el patín son fundamentalmente verticales y, dado que el terreno no presentaba irregularidades significativas, su intensidad estaría dentro de los valores normales de rodaje. Así pues, parece poco probable que dichas cargas hayan podido producir una rotura con las características que presenta ésta.

Además de ello, si la rotura hubiera tenido lugar mientras la aeronave rodaba por la franja, el fragmento desprendido debería haberse encontrado en esta zona, en lugar de donde se encontró.

Por lo anterior, se considera que este elemento se rompió en el impacto contra la pista, al final del recorrido de la aeronave.

Según se aprecia en las huellas dejadas por la aeronave en la franja, poco después de entrar en ésta, la aeronave comenzó a virar suavemente hacia la izquierda, manteniendo esa tendencia durante todo su posterior recorrido por la franja.

El giro va siendo paulatinamente más acusado, observándose que la marca dejada por la rueda derecha va incrementando su intensidad a la vez que la de la izquierda va disminuyendo. Hasta este momento la aeronave rodaba de forma controlada, sin que se perciba ningún indicio que apunte a una pérdida de control repentina.

Ya en la parte final de las huellas se aprecia que la separación entre las mismas comienza a disminuir, lo que indica que la aeronave había comenzado a derrapar.

El derrape fue incrementándose paulatinamente, como evidencia la disminución de la separación entre las huellas, y cuando la rueda derecha se encontraba próxima al eje de pista, la deformación del neumático era tal que la llanta impactó contra el pavimento, lo que provocó que la pata rebotase, separándose del suelo, para volver a caer unos metros más allá. En este impacto, la llanta volvió a contactar con el pavimento y se produjo otro rebote. La llanta impactó una tercera vez contra el pavimento, si bien como la aeronave había reducido sensiblemente su velocidad, ya no se produjo un rebote, aunque sí hubo un pequeño desplazamiento de la rueda, debido a la recuperación de la ballesta.

Cuando finalmente el patín de cola descendió, la aeronave aún se encontraba derrapando, lo que propició que el patín recibiese una fuerte carga lateral, que se transmitió a la zona posterior del fuselaje a través de la ballesta, y que provocó los daños del fuselaje posterior y la rotura de la pieza que une la rueda a la ballesta.

De acuerdo con su declaración, el piloto rodó la aeronave por la pista hasta que llegó a las proximidades del lugar en el que se encontraban los veleros, donde viró a la derecha para salir a la franja. Para poder hacer ese viraje, el piloto debió desbloquear el patín de cola, pues de lo contrario la acción de éste habría dificultado la maniobra, ya que el bloqueo del patín tiene por objeto que la aeronave mantenga una trayectoria rectilínea. Una vez en la franja, debió corregir el giro hacia la izquierda, manteniendo el patín desbloqueado. Posiblemente, después de esto llevó la palanca de control hacia atrás para posibilitar el bloqueo del patín.

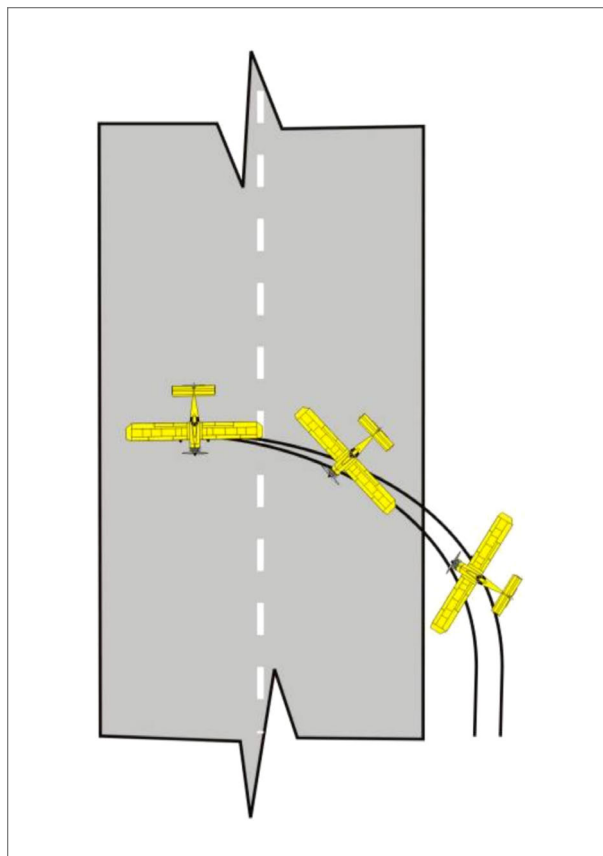


Figura 5. Croquis de la trayectoria y movimiento descritos por la aeronave

Ahora bien, como en ese momento la aeronave se encontraba virando a la izquierda, el patín debía encontrarse ligeramente girado, de manera que el orificio de bloqueo no estaría alineado con el pasador, a resultas de lo cual el patín no se blocó.

En estas circunstancias, el viento existente, que incidía sobre la aeronave ligeramente por su izquierda, junto con el efecto del par motor durante el rodaje debieron contribuir a incrementar el giro de la aeronave, que no debió ser notorio para el piloto, hasta el momento en el que la aeronave comenzó a derrapar, a causa posiblemente de la suavidad del giro en su primera parte, de la poca visibilidad de la zona adyacente a la aeronave que se tiene desde la cabina y de la creencia que tenía el piloto de que estaba puesto el bloqueo del patín de cola.

El movimiento posterior de la aeronave debió ser muy rápido, no posibilitando al piloto la recuperación del control de la misma.

3. CONCLUSIONES Y CAUSAS

Se considera que este accidente fue causado al iniciar la aeronave un giro, de forma no comandando por el piloto, durante el rodaje por la pista, que no fue percibido por éste, y que dio lugar a la pérdida de control de la aeronave.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Lunes, 21 de septiembre de 2009; 13:40 h local ¹ , aproximadamente
Lugar	Aeródromo de Ocaña (Toledo)

AERONAVE

Matrícula	EI-CDX
Tipo y modelo	CESSNA 210 K
Explotador	Privado

Motores

Tipo y modelo	CONTINENTAL IO-520-LI
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	27 años
Licencia	Piloto privado de avión
Total horas de vuelo	1.955 h
Horas de vuelo en el tipo	432 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			2
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	Despegue

INFORME

Fecha de aprobación	24 de febrero de 2010
---------------------	-----------------------

¹ La referencia horaria en el informe es la hora local. La hora UTC se obtiene restando 2 a la hora local.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Resumen del vuelo

La mañana del día 21 de septiembre de 2009, la aeronave Cessna 210 K de matrícula EI-CDX había realizado dos vuelos locales despegando por la pista 11 del aeródromo de Ocaña. Alrededor de las 13:40 h se dispuso a realizar el tercer vuelo, también de carácter local, y con 3 ocupantes a bordo. El piloto notificó por radio la intención de cambiar de pista en uso, ya que en ese momento el viento estaba aporado para el despegue por la pista 29. Ya en cabecera, según el testimonio del piloto, con 10° de extensión de flaps procedió, como en ocasiones anteriores, a aplicar potencia hasta 25" de presión de admisión y 2.500 rpm de la hélice. Una vez en el aire y con indicación positiva del variómetro, aplicó los frenos y la palanca de posición de tren arriba. A continuación, el avión comenzó a perder altura, a la vez que sonaba la señal acústica que avisa de la proximidad de entrada en pérdida, por lo que procedió a aliviar la tensión ejercida sobre el mando del timón de profundidad, con la intención de bajar levemente el morro y ganar velocidad. Esta maniobra resultó insuficiente, de manera que el avión continuó perdiendo altura hasta contactar con la pista. Después, el piloto paró el motor ejecutando el procedimiento de fallo de motor en carrera, abriendo las puertas, cerrando la alimentación de combustible y apagando los equipos de aviónica.



Figura 1. Posición final de la aeronave

Finalmente la aeronave se detuvo con la pata izquierda del tren principal extendida y las demás plegadas, por lo que resultó con daños en la hélice, zona inferior derecha del fuselaje próxima al mamparo cortafuegos, capó del motor y puertas de tren de morro así como en el borde marginal del plano derecho.

Los tres ocupantes, ilesos, evacuaron el avión por sus propios medios.

1.2. Información meteorológica

La información facilitada por la Agencia Estatal de Meteorología arroja los siguientes datos correspondientes a la estación meteorológica de Ocaña durante el período comprendido entre las 13:30 y las 13:40 hora local:

- Viento:
 - Velocidad media: 5,4 m/s (19,44 km/h).
 - Dirección media: Norte, comprendidos en el sector 344°-35°.
 - Velocidad máxima: 7,9 m/s (28,44 km/h).
 - Dirección durante la velocidad máxima: Norte.
- A lo largo de toda la mañana el viento se mostró variable tanto en intensidad como en dirección. Entre las 13:06 y las 13:21, los registros de viento realizados muestran un cambio en su dirección, que aconsejaban el cambio de pista de despegue de la 11 a la 29.
- Temperatura media: 21 °C.
- No se registró precipitación alguna.

Según testigos presenciales, durante la carrera de despegue, la manga indicó un cambio en la dirección del viento que pudo provocar una componente de viento en cola.

1.3. Información adicional

La aeronave fue trasladada a un hangar para proceder a realizar una inspección del motor y una prueba funcional del tren de aterrizaje.

En la inspección realizada al motor no se encontró ninguna anomalía que pudiera determinar un mal funcionamiento de éste.

Elevado el avión sobre gatos se realizaron ciclos al tren de aterrizaje para comprobar su funcionamiento. Durante la extensión del tren, el sistema opera de manera que las patas se desbloquean y descuelgan por gravedad de forma desigual (la primera en descender es la pata derecha, seguida de la de morro, y la última la izquierda) y finalmente se bloquean de forma simultánea accionadas hidráulicamente.

El procedimiento normal de despegue, descrito en el Manual de Vuelo de la aeronave, entre otros, incluye los siguientes puntos:

- Potencia: potencia total y 2.850 rpm.
- Frenos: aplicar momentáneamente (una vez en el aire).
- Tren de aterrizaje: retraer (en ascenso).

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Según la información meteorológica disponible, los vientos fueron predominantes del norte, aunque variables tanto en intensidad como dirección a lo largo de toda la mañana, incluidos siempre en el sector que abarca desde los 344° hasta los 35°. Dada la orientación de la pista, 11/29, desde poco antes de las 13:21 los vientos registrados indican una mejor condición para el despegue por la pista 29.

Según el testimonio del piloto, en cabecera de la pista 29, con 10° de extensión de flaps, procedió a aplicar potencia hasta 25" de presión de admisión y 2.500 rpm, lo que difiere de las condiciones indicadas en el Manual de Vuelo de la aeronave, que establecen potencia total y 2.850 rpm. La potencia aplicada en este caso no proporciona las máximas prestaciones de la aeronave para el despegue, de manera que, aunque en general pueda resultar suficiente, cualquier modificación que haga empeorar las condiciones del despegue puede rebajar las posibilidades de realizar la operación con seguridad. A diferencia de los vuelos anteriores, y según las consideraciones de los testigos, el vuelo del incidente se pudo haber realizado con una cierta componente de viento en cola.

Así mismo, el piloto indicó que accionó la palanca de tren arriba inmediatamente después de que el avión se fuera al aire. Tal y como mostró la prueba funcional realizada, las patas se desbloquean de forma desigual: primero la derecha, seguida de la de morro y finalmente la izquierda. Esta secuencia permite que haya un espacio de tiempo en que la pata principal derecha y la de morro estén en tránsito cuando la izquierda todavía no haya iniciado movimiento alguno. La situación descrita es compatible con la posición final en que quedó la aeronave y con los daños sufridos por la misma.

Probablemente, el incidente se produjo como consecuencia de una entrada en pérdida durante el despegue, en el intento de irse al aire en condiciones de potencia por debajo de la necesaria.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Lunes, 29 de octubre de 2009; 14:45 h local¹, aproximadamente
Lugar	Aeropuerto de Granada

AERONAVE

Matrícula	EC-KGZ
Tipo y modelo	BELL 412 EP
Explotador	Inaer

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WHITNEY PT6T-3D
Número	2

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	34 años
Licencia	Piloto comercial de helicóptero
Total horas de vuelo	2.450 h
Horas de vuelo en el tipo	476 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			7
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trabajos aéreos – Comercial – Búsqueda y rescate
Fase del vuelo	Despegue

INFORME

Fecha de aprobación	28 de abril de 2010
---------------------	----------------------------

¹ La referencia horaria en el informe es la hora local. La hora UTC se obtiene restando 2 de la hora local.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

Según la declaración del piloto, el helicóptero Bell 412 de matrícula EC-KGZ, perteneciente al Grupo de Emergencias de Andalucía, había estado realizando una práctica programada de inundaciones en Loja (Granada). De regreso hacia su base situada en Huelma (Jaén), aterrizó en el puesto 41A, al este de la plataforma del Aeropuerto de Granada, para repostar combustible. Finalizado el repostaje, a las 14:45 horas, el piloto fue autorizado por la Torre de Control para la puesta en marcha. Tras escuchar por radio la situación del tráfico existente en el aeropuerto - un helicóptero del Ala 78 en aproximación ILS 09 que frustraría por la derecha una vez en mínimos y que tenía a la vista; un Airbus A319 rodando para punto de espera H7, también a la vista, y finalmente, a su izquierda, una aeronave en parking y a la espera con su

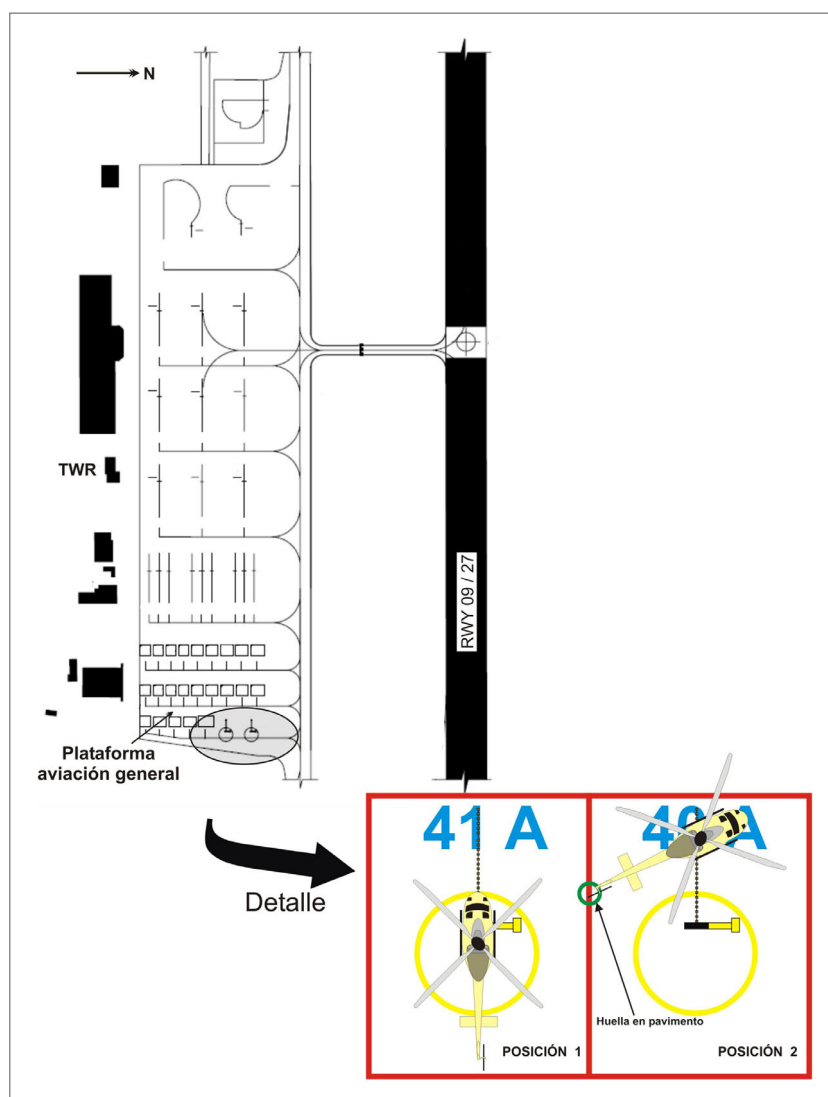


Figura 1. Detalle de situación del helicóptero

tripulación a bordo, comunicó listo rodar y comenzó a situar el helicóptero en estacionario (véase fig. 1, detalle posición 1).

A continuación respondió afirmativamente a TWR a la pregunta de si abandonaría por punto November². Posteriormente, y siempre según su propio testimonio, el piloto, al entender que TWR le estaba comunicando «autorizado a despegar desde presente, cruzar pista hacia el Norte y comunicar November», colacionó la información a la vez que aplicó potencia, en actitud de giro a la derecha y morro abajo (véase fig. 1, detalle posición 2).

Inmediatamente, en el momento en que soltó el gatillo de las comunicaciones, escuchó la advertencia de TWR: «no está autorizado a despegar, tengo un tráfico en final». Ante la premura de la advertencia y la entonación de urgencia, pensando que había otro tráfico que no tuviera a la vista, aplicó instintivamente la recogida para frenar y sintió como el protector de cola tocó con el terreno, por lo que aplicó un movimiento en el cíclico hacia delante de forma inmediata. Permaneció en estacionario, manteniendo la posición, no habiendo notado vibraciones anormales, ni indicio de daño alguno. A continuación tras la correspondiente autorización por parte de control, despegó y procedió a la base con normalidad. Fue allí, después de aterrizar, cuando se percató que además del protector, el rotor de cola también presentaba daños de impacto contra el suelo (véase fig. 2).



Figura 2. Daños en protector y rotor de cola.

² Punto de referencia de la carta de aproximación visual situado al Norte.

1.2. Información adicional

1.2.1. Información facilitada por el controlador de servicio

Según la información facilitada por el controlador de servicio, en la tarde del 29 de octubre se produjo la arribada —aproximadamente a las 14:24 h— de la aeronave con indicativo de vuelo INR 112 al Aeropuerto de Granada. Tras un corto período de permanencia en el aeropuerto, el piloto procedió de nuevo para el despegue. La situación de tráfico en ese momento era: un helicóptero del Ala 78 en aproximación ILS 09 que frustraría por la derecha una vez en mínimos; un Airbus A319 rodando a punto de espera H7 para despegue desde pista 27, y varios tráficos en vuelo evolucionando. El piloto al mando del INAER 112 procedió a despegar desde el puesto de estacionamiento en plataforma, al entender incorrectamente que estaba autorizado para ello, aunque de un modo veloz y brusco según su apreciación. A continuación dio instrucciones al helicóptero para que mantuviera posición, dado que de haber continuado la maniobra hubiera cruzado la pista hacia el norte, sorprendiendo al tráfico de aproximación. El helicóptero, al recibir instrucción de mantener posición, osciló marcadamente según el eje transversal, probablemente derivado de la gran velocidad que adquirió en el corto espacio de vuelo en que aproó al norte. Concluida la oscilación, el INR 112 mantuvo la posición aproximadamente y, tras la resolución del conflicto potencial con el tráfico en aproximación, el INR 112 fue autorizado a despegar desde la posición donde se encontraba. Finalmente despegó a las 14:50 h.

1.2.2. Comunicaciones ATC

Según la información facilitada por ATC, las cintas soporte de las comunicaciones presentaban una anomalía técnica, aunque finalmente se pudo recuperar un fragmento de la conversación. Las comunicaciones facilitadas por ATC que tuvieron lugar en el momento del incidente se exponen a continuación:

INR 112: Granada, INAER 112, estamos listos rodar.

Granada APP/TWR: Un momento.

IBE 273: Granada, Iberia 0273 manteniendo corto pista 27.

Granada APP/TWR: Le llamo. Helicóptero en final 09.

Granada APP/TWR: INAER 112, ¿me confirma por qué punto va a librar para Jaén, por... November?

INR 112: Sí, afirmativo.

Granada APP/TWR: ¿Puede despegar presente posición, cruzar pista y llamar al Norte?

INR 112: Autorizado a despegar, INAER 112, desde presente, llamaré pista libre.

Granada APP/TWR: No, no, no le he autorizado a despegar, caballero, mantenga posición, le preguntaba simplemente. Tiene usted un tráfico en final por la 09.

INR 112: Aaah... le espera, manteniendo.

(Tercera estación, interrumpida) Granada...

GALGO 33: ... tres ya libró mínimos y procediendo para Armilla.

Granada APP/TWR: Recibido. Break. INAER 112, está autorizado a despegar presente posición, cruzar pista al norte y llame al norte.

INR 112: INAER, autorizado a despegar, cruzar pista y notificaré pista libre, INAER 112.

En el Anexo X «Telecomunicaciones Aeronáuticas» de OACI, se indica que «las comunicaciones serán concisas e inequívocas, utilizando la fraseología adecuada siempre que esté disponible».

Por otra parte, el Capítulo 10 del Libro cuarto del Reglamento de la Circulación Aérea, en relación con las comunicaciones, establece que éstas deben realizarse de acuerdo a unos estándares establecidos, conteniendo fraseología típica que debe emplearse en el suministro de los Servicios de tránsito aéreo; no obstante, indica que cuando las circunstancias sean distintas es de esperar que los pilotos, el personal ATS y demás personal de tierra utilicen otra fraseología apropiada, que debería ser lo más clara y concisa posible para evitar cualquier confusión

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Según indicó el propio piloto, una vez hubo comunicado «listo rodar», inició la maniobra de despegue situando el helicóptero en régimen estacionario, y posteriormente desde esa posición, cuando entendió que Torre le estaba indicando que podía despegar, aplicó potencia y empezó a girar hacia el Norte adquiriendo velocidad de traslación. Esta circunstancia favoreció que como consecuencia de la actuación para frenar el helicóptero —ante la advertencia de control— se produjera una marcada oscilación de la aeronave y el rotor de cola golpease contra la superficie. El piloto, al creer que lo que había golpeado había sido el protector de cola y dado que no notó vibración alguna, continuó la maniobra sin detenerse para comprobar los daños, circunstancia que posteriormente podría haber agravado considerablemente las condiciones de aeronavegabilidad del aparato.

Por otra parte, en una secuencia de las comunicaciones, el controlador se dirige al piloto en los siguientes términos: «¿Puede despegar presente posición, cruzar pista y llamar al Norte?», a lo que el piloto responde: «Autorizado a despegar, INAER 112, desde presente, llamaré pista libre», lo que indica que el piloto entendió como una autorización lo que en realidad era una pregunta.

De entre los distintos factores involucrados en el proceso de comunicación entre pilotos y controladores, el empleo la fraseología establecida y convenida es quizás el más importante porque, a pesar de las diferencias lingüísticas, permite una comunicación rápida y efectiva, disminuye la posibilidad de confusiones, reduce el riesgo de que un mensaje sea malinterpretado y ayuda a detectar errores en el proceso de Colación-Escucha.

Por el contrario, el uso de frases ambiguas, el empleo de fraseología no normalizada y la omisión de palabras clave son el mayor obstáculo para una buena comunicación y está presente como causa o factor contribuyente en incidentes y accidentes de tránsito aéreo.

Aunque pensada para atender a un considerable número de situaciones, la fraseología no puede abarcar todos y cada uno de los distintos eventos y circunstancias que puedan presentarse durante el desarrollo de las operaciones. En tales casos el empleo del lenguaje común debe ser lo más claro y conciso posible, a un nivel que satisfaga los requisitos para evitar cualquier confusión. En el caso que nos ocupa, el controlador en ningún momento utilizó el término «AUTORIZADO» (permiso para seguir en las condiciones determinadas), pero a la vez, el desafortunado uso del término «puede» provocó, debido a un mal entendimiento en la entonación por parte del piloto, que se llegase a una situación de conflicto.

El haber entendido como afirmación lo que en realidad era una pregunta propició que el piloto continuara con la maniobra de despegue iniciada ya desde el momento en que el helicóptero empezó a situarse en estacionario.

Por tanto, el incidente fue provocado por la excesiva premura en la realización de la maniobra de despegue, que el piloto inició al tiempo que comunicaba «listo rodar», y por un mal uso de la fraseología aeronáutica en las comunicaciones, que dio lugar a un mal entendimiento entre Torre y piloto.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Miércoles, 11 de noviembre de 2009; 14:33 h local¹
Lugar	Término municipal de Colmenar Viejo (Madrid)

AERONAVE

Matrícula	EC-HRK
Tipo y modelo	SOCATA TB-20
Explotador	Aeris Gestión

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-540-C4D5D
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	57 años
Licencia	Piloto comercial de avión CPL(A)
Total horas de vuelo	3.000 h
Horas de vuelo en el tipo	464 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	En ruta

INFORME

Fecha de aprobación	24 de febrero de 2010
---------------------	------------------------------

¹ La referencia horaria es la hora local. La hora UTC se halla restando una unidad.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

La aeronave SOCATA TB20 TRINIDAD de matrícula EC-HRK estaba realizando un vuelo según las reglas de VFR, procedente del Aeropuerto de Zaragoza (LEZG) con destino al Aeropuerto Madrid-Cuatro Vientos (LECU).

A bordo iban el piloto y un pasajero, y el vuelo se estaba realizando llevando conectado el piloto automático por el pasillo visual que queda al oeste del TMA de Madrid.

El piloto pidió autorización a la torre de la base de las FAMET² de Colmenar Viejo para volar directo al Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos, y le indicaron que contactara directamente con dicho aeropuerto.

Nada más realizar el contacto vía radio con la torre del aeropuerto, aproximadamente a las 14:33 (hora local), cuando se encontraba a una altitud de 3.500 ft con QNH 1.015 sobrevolando la zona del pantano de El Pardo, recibió el impacto de un pájaro de tamaño grande, que colisionó contra el estabilizador vertical, quedando empotrado entre este y el timón de dirección.

Nada más producirse el impacto el piloto comprobó que podía controlar el avión y a continuación declaró emergencia.

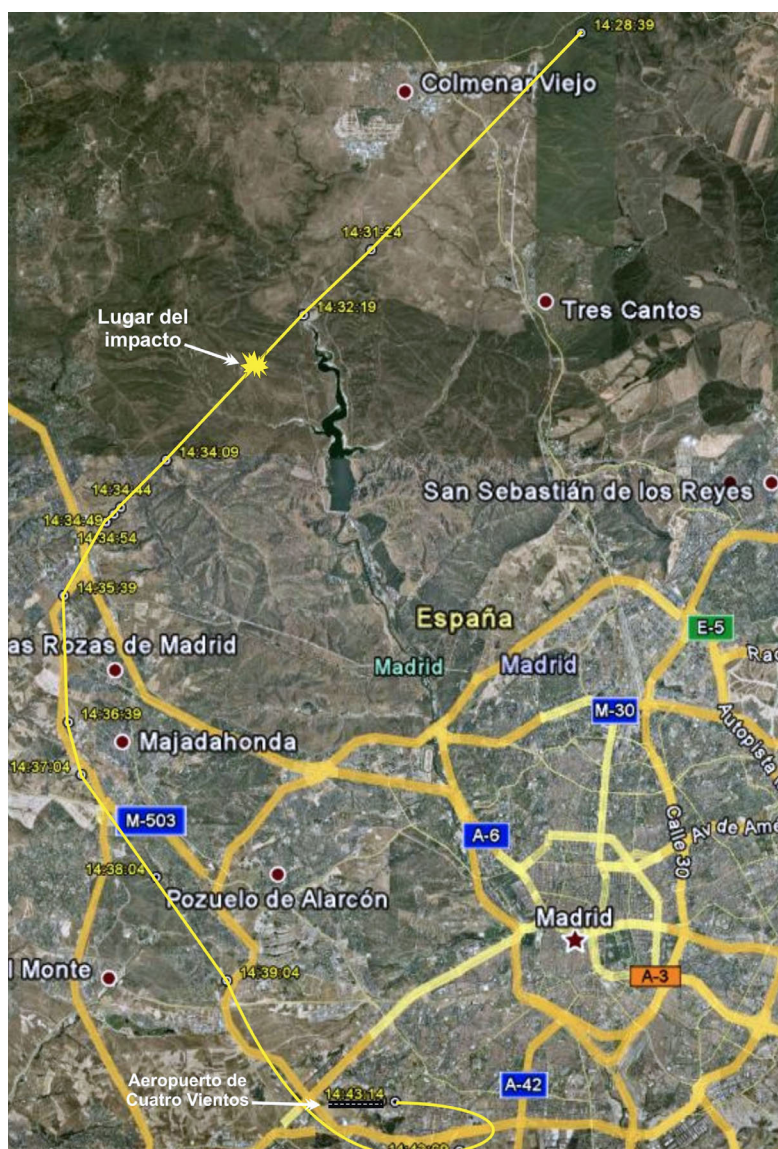


Figura 1. Trayectoria de la aeronave

² FAMET: Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra.

Finalmente aterrizó con normalidad a las 14:43 en el aeropuerto de destino. Desde el momento en el que declaró la emergencia hasta que tomó tierra, el aeropuerto permaneció cerrado al tráfico.

El avión sufrió daños de importancia en el estabilizador vertical, que resultó desplazado hacia la derecha y en el timón de dirección, el cual quedó bloqueado contra la célula.

No se observaron otros daños ni en el exterior ni en el interior del avión.

En la inspección posterior al accidente se constató que el timón de profundidad se movía libremente al desplazar el mando de cabeceo en cabina.

El pájaro contra el que colisionó la aeronave llegó muerto a tierra (empotrado en la cola del avión) y fue retirado por agentes del Servicio de Protección a la Naturaleza (SEPRONA) de la Guardia Civil, que lo entregaron a una asociación que se encarga de la recuperación de aves rapaces, la cual realizó la necropsia del animal, concluyendo que era un ejemplar de buitre negro (*Aegypius monachus*) macho adulto, que presentaba múltiples fracturas y hematomas por todo el cuerpo y en el ala izquierda.



Figura 2. Fotografía del avión con el buitre en la cola

1.2. Información sobre la tripulación

El piloto tenía las licencias de piloto privado de avión PPL(A) y piloto comercial de avión CPL(A), y las habilitaciones para avión multimotor, vuelo instrumental e instructor de vuelo, todas ellas en vigor, al igual que el correspondiente reconocimiento médico.

Su experiencia era de 3.000 h, de las cuales había realizado 464 h en el tipo.

1.3. Información sobre la aeronave

El avión SOCATA TB-20 TRINIDAD con número de serie 2024 fue construido en 1999. Su peso máximo autorizado era 1.400 kg y estaba dotado con un motor LYCOMING IO-540-C4D5D.

Tenía 9,76 m de envergadura, 7,63 m de longitud y 3,02 m de altura.

Su base de certificación está especificada en la norma FAR-23 (enmiendas 23-1 a 23-16). En la subparte C se fijan los requisitos que debe cumplir la estructura en general, y entre los apartados 23.391 al 23.459 los que se exigen a los mandos de vuelo más concretamente.

En la subparte D se establecen los requisitos de diseño y construcción, y más concretamente entre los apartados 23.651 al 23.703 los de las superficies de control.

En dicha norma no existen requisitos especiales de diseño referentes a cargas introducidas como consecuencia del impacto con aves³.

1.4. Información general sobre el hábitat y costumbres del buitre negro⁴

El buitre negro es una de las especies que tiene mayor envergadura de todas las aves que habitan en España, llegando a alcanzar los 3 m en algunas ocasiones. El peso de los machos adultos varía entre 7 y 11,5 kg y el de las hembras adultas entre 7,5 y 12,5 kg.

Habitualmente vuela a elevadas altitudes (superiores a 3.500 ft) aprovechando las corrientes térmicas, por lo que generalmente no suele batir las alas.

La población adulta es sedentaria y no se suele mover más de 60 km de las zonas donde tiene su hábitat. Sin embargo los ejemplares jóvenes se suelen dispersar en solitario o en parejas, llegando a volar hasta lugares situados a 600 km de la colonia.

³ Esta información también fue confirmada por el fabricante de la aeronave.

⁴ Información obtenida de la Enciclopedia virtual de los vertebrados y de la Enciclopedia Virtual de las Aves de España y Sociedad Española de Ornitología. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC.

Ocupa un territorio que no es muy extenso, y su distribución en España se sitúa en el cuadrante suroccidental y en Baleares (en la parte norte de la isla de Mallorca). Reparte su área de reproducción por el oeste de Madrid, suroeste de Castilla y León, mitad occidental de Castilla-La Mancha, noroeste de Andalucía y norte de Extremadura, siempre ligado a los sistemas montañosos de estas comunidades como se puede ver en el mapa de la figura 3.

Los cuadrados de colores representan la probabilidad de aparición de la especie en bloques de coordenadas UTM de 50 km de lado.

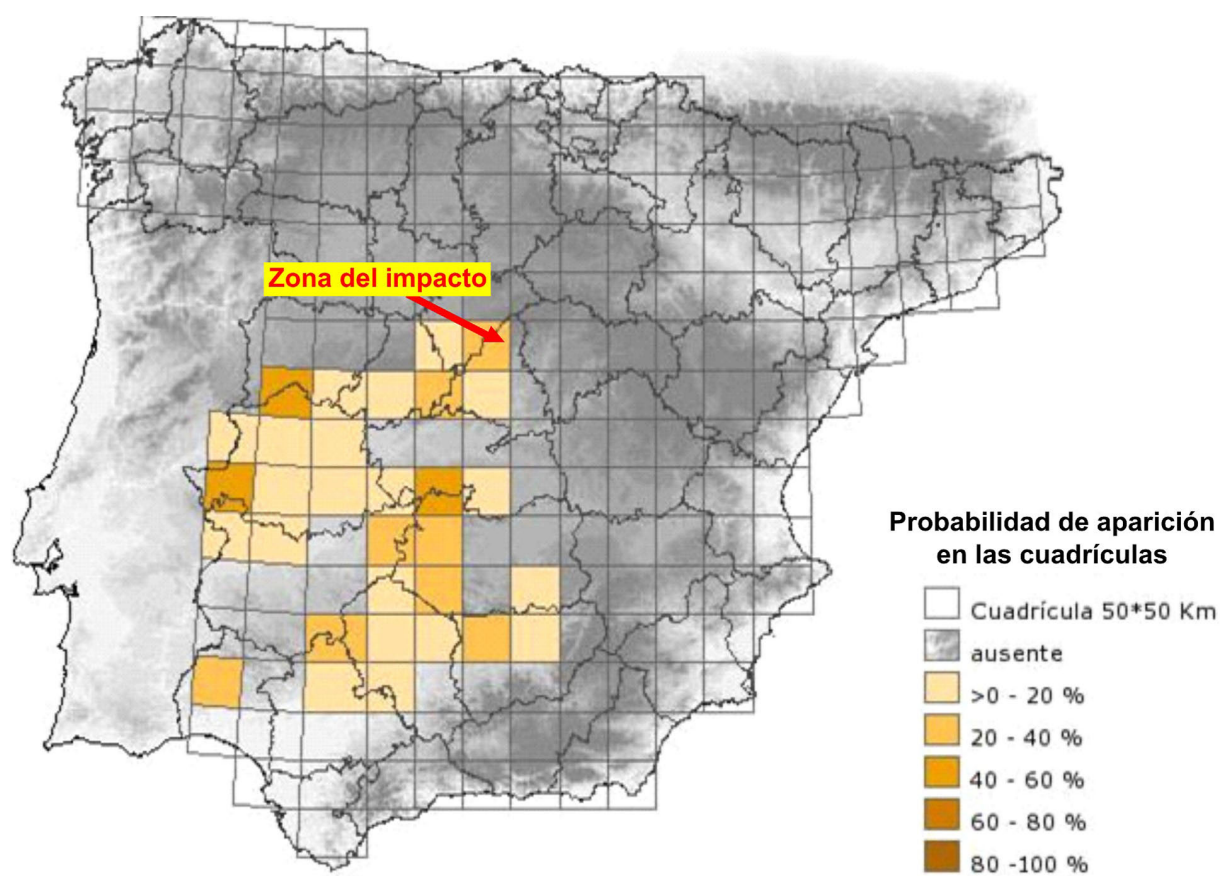


Figura 3. Mapa de probabilidad de aparición del buitre en España

1.5. Otras informaciones

En la carta de rutas migratorias, concentraciones y áreas de invernada de aves que se incluía dentro de la Publicación de Información Aeronáutica (AIP) de AENA en el momento del incidente, no venía reflejada la zona donde ocurrió el impacto como un área de concentración y vuelo de aves rapaces en general, ni de buitres en particular, aunque sí un poco más al suroeste, concretamente en la Sierra de San Vicente que está situada al noroeste de la provincia de Toledo (a 130 km en línea recta del lugar del incidente).

2. ANÁLISIS

La baja frecuencia de aparición de este tipo de aves volando por la zona, menor del 40%, y la altitud a la que se produjo el impacto, inferior a la que habitualmente suele volar esta especie, hacen pensar que este incidente se puede considerar como un hecho aislado, sin que el tránsito del ejemplar de buitre negro por la zona pueda ser achacado a fenómenos migratorios o a la ubicación en zonas muy cercanas de colonias de cría.

Por otra parte, se constató que el piloto estaba volando por una zona permitida, y que su reacción, una vez que comprobó que tenía mando, comunicando al servicio de control más próximo y posteriormente al aeropuerto de destino, se ajustó a los procedimientos y a lo dispuesto en la normativa. Parece razonable que al comprobar que tenía mando sobre el avión y estar a poca distancia del aeropuerto al que se dirigía, tomara la decisión llegar hasta el mismo para aterrizar en un lugar seguro en el que existían servicios de emergencia, en vez de buscar un campo cercano y realizar una toma de tierra inmediata con muchas menores garantías de seguridad.

3. CONCLUSIONES

La causa del incidente fue el impacto inadvertido y fortuito contra un buitre negro, que volaba próximo al avión de forma casual, y que no fue posible evitar ni prever por parte del piloto.