

CIAIAC

Comisión de Investigación
de Accidentes e Incidentes
de Aviación Civil

BOLETÍN INFORMATIVO 7/2005



MINISTERIO
DE FOMENTO

BOLETÍN INFORMATIVO

7/2005



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL DE
TRANSPORTES

COMISION DE INVESTIGACION
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACION CIVIL

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

NIPO: 161-03-048-4
Depósito legal: M. 14.066-2002
Imprime: Centro de Publicaciones

Diseño cubierta: Carmen G. Ayala

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.fomento.es/ciaiac>

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-039/2002	26-06-2002	D-HAFM	Bell 205 A-1	Quesada (Jaén)	1
IN-011/2003	06-03-2003	EC-FOX	Aerospatiale SA-365-C2	Término municipal de Oroso (A Coruña)	7
A-034/2003	06-07-2003	EC-GXP	Fairchild R24	Aeródromo de Igualada (Barcelona)	13
A-042-2003	06-08-2003	EC-DAA	Cessna 310 R	Aeropuerto de Almería	19
A-043/2003	06-08-2003	D-HALT	Bell 206 L3	Garganta de la Olla (Cáceres)	25
A-055/2004	01-09-2004	EC-EEX	Piper PA-36-375	Pizarra (Málaga)	29
IN-016/2005	04-05-2005	EC-EUN	Piper PA-34-200T	Aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid)	35
IN-019/2005	26-05-2005	EC-DLS	Reims Cessna F-337-G	Base Naval de Rota (Cádiz)	41
A-025/2005	20-06-2005	EC-JAU	Air Tractor AT-401	Isla Mayor (Sevilla)	51
IN-027/2005	26-06-2005	EC-HQR	Cessna C-172 N	Aeropuerto de Sevilla (LEZL)	61
A-029/2005	07-07-2005	EC-GYY	Piper PA-36-300	Finca «Las Laderas», término municipal de Villagonzalo (Badajoz)	65

Esta publicación se encuentra en Internet en la siguiente dirección:

<http://www.fomento.es/ciaiac>

Abreviaturas

00 °C	Grados centígrados
00° 00' 00"	Grados, minutos y segundos
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
AFFF	«Aqueous film forming foam»
AMM	Manual de mantenimiento del avión
CAVOK	Visibilidad, nubes y condiciones meteorológicas actuales mejores que los valores o condiciones prescritos
CPL(A)	Licencia de piloto comercial de avión
DA	Altitud de densidad
E	Este
FAA	Federal Aviation Administration
FI(A)	Habilitación de instructor de vuelo de avión
ft	Pie(s)
GPS	Sistema de posicionamiento global
h	Hora(s)
HEMS	Servicio médico de emergencia por helicóptero
IR(A)	Habilitación de vuelo instrumental de avión
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
l	Litro(s)
lb	Libra(s)
LTE	Pérdida de efectividad del rotor de cola
m	Metro(s)
mb	Milibar(es)
METAR	Informe meteorológico rutinario de aerodromo
mph	Milla(s) por hora
N	Norte
N/A	No afecta
OACI	Organización de la Aviación Civil Internacional
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	Vueltas del rotor principal
t.m.	Término municipal
TWR	Torre de control de aeródromo
VFR	Reglas de vuelo visual
W	Oeste

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Miércoles, 26 de junio de 2002; 13:30 h local
Lugar	Quesada (Jaén)

AERONAVE

Matrícula	D-HAFM
Tipo y modelo	BELL 205 A-1
Explotador	Transportes Aéreos del Sur, S. A.

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING T53-13B
Número	LE-07120 X

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	47 años
Licencia	Piloto comercial de helicópteros
Total horas de vuelo	5.000 h
Horas de vuelo en el tipo	1.500 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación gral. – Comercial – Lucha contraincendios
Fase del vuelo	Maniobrando – Vuelo a baja altura

INFORME

Fecha de aprobación	26 de octubre de 2005
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El helicóptero matrícula D-HAFM, participaba en las labores de extinción de un incendio forestal y estaba equipado con un depósito ventral con una carga de agua en su interior. El incendio se hallaba situado en una ladera a sotavento del viento. Cuando el helicóptero se disponía a descargar sobre el foco del incendio, volando a baja altura y con una velocidad próxima a los 40 kt, se desestabilizó perdiendo altura. El piloto realizó un aterrizaje de emergencia y el helicóptero quedó volcado sobre su costado izquierdo en un terreno de fuerte pendiente.

El piloto cerró el mando de gases, la válvula de combustible, desconectó el sistema eléctrico y abandonó la aeronave.

1.2. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave resultó con daños (véase foto 3):

- En el conjunto del rotor principal por impacto de las palas contra unos árboles y posteriormente contra el suelo.
- En la caja principal, con desplazamiento de su anclaje y rotura del eje principal de potencia.
- En el tren de aterrizaje, donde ambos esquís se desprendieron.
- En el cono de cola, su tramo final, incluyendo el rotor, se desprendió del conjunto de la aeronave (véase foto 4), por impacto de la cola contra el terreno.
- En el motor, se valoraron daños de sobretemperatura (véase foto 1), daños por ingestión de un elemento sólido (véase foto 2) y la cámara de combustión estaba agujereada por la expulsión de algún elemento sólido.

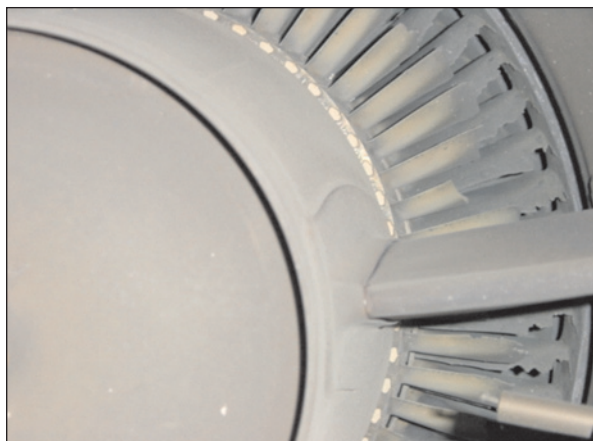


Foto 1. Alabes del motor dañados por sobretemperatura



Foto 2. Daños por ingestión en el motor



Foto 3. Lugar del suceso y estado de la aeronave



Foto 4. Rotura de la parte final del cono de cola

— En la rejilla metálica, que protege la entrada de aire a la turbina, había un trozo roto y desaparecido.

1.3. Información sobre el piloto y la aeronave

El piloto tenía una licencia de piloto comercial de helicóptero, con habilitación de tipo Bell-205 y validez hasta el 18-12-2002.

La aeronave disponía de certificado de aeronavegabilidad, para transporte de personas y trabajos aéreos, expedido por la Autoridad Civil Aeronáutica de Alemania con validez hasta abril de 2003.

La aeronave de registro alemán era propiedad de Agrarflug Helilift GmbH & Co Kommanditgesellschaft y operada en España mediante un contrato de alquiler sin tripulación («dry lease») por Transportes Aéreos del Sur, S. A.

1.4. Información meteorológica

La meteorología de la zona, según información aportada por el operador era viento de 090° y 35 kt de intensidad y una temperatura ambiente de 35 °C.

1.5. Ensayos e investigaciones

1.5.1. Declaración del piloto

El piloto informó que tuvo que realizar un aterrizaje de emergencia, después de que el helicóptero fuese desestabilizado por un fuerte golpe de viento e impactaran las palas del rotor principal contra unos árboles. El helicóptero volaba en la fase de aproximación al fuego para lanzar la carga de agua.

Las vueltas del rotor principal (rpm) descendieron por debajo del arco verde del tacómetro del rotor.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

El incendio se encontraba en una ladera a sotavento del viento, por lo que el helicóptero debido a su proximidad a la ladera pudo sufrir los efectos de un viento turbulento, efecto que se produce en este tipo de laderas. Por tanto, el helicóptero se desestabilizaría, perdiendo altura y posiblemente una actuación brusca sobre el colectivo, con la intención de elevar rápidamente la sustentación en las palas del rotor principal que

no pudo ser simultáneamente acompañado por el exigible aumento de potencia en el motor, provocó que las rpm descendieran por debajo del arco verde en lugar de mantener las vueltas y detener el descenso.

El piloto ante la pérdida de altura originada por el fuerte viento y ante la caída de las vueltas del rotor principal realizó un aterrizaje de emergencia, sin opción a elegir un lugar adecuado debido a la poca altura del helicóptero sobre el terreno y a su escasa velocidad. Asimismo, la inclinación del terreno requería que llegara al suelo sin velocidad de avance.

Para detener el régimen de descenso y la velocidad hacia delante el piloto tuvo que realizar una maniobra de recogida para el aterrizaje («flare») con un elevado ángulo de cabeceo hacia arriba, por ello la cola pudo golpear contra el suelo y partir el tramo final del cono de cola, a la vez que el helicóptero volcaba hacia el lado de la ladera ascendente (véase foto 3), golpeando las palas contra el suelo.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 6 de marzo de 2003; 16:59 h local
Lugar	Término municipal de Oroso (A Coruña)

AERONAVE

Matrícula	EC-FOX
Tipo y modelo	AEROSPATIALE SA-365-C2
Explotador	Helicsa Helicópteros, S. A.

Motores

Tipo y modelo	TURBOMECA, ARRIEL 1A2
Número	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	45 años
Licencia	Piloto comercial de helicóptero
Total horas de vuelo	5.136 h
Horas de vuelo en el tipo	1.079 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			4
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Comercial – Ambulancia aérea
Fase del vuelo	Rodaje

INFORME

Fecha de aprobación	26 de octubre de 2005
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El día 6 de marzo de 2003, a las 16:50 h local, un helicóptero polivalente medicalizado y coordinado por el Centro de Emergencias 112 SOS-Galicia, despegó del hospital de Santiago de Compostela para llevar a cabo la asistencia médica de una persona afectada de un infarto. El vuelo hasta el lugar de la intervención tuvo una duración de nueve minutos.

El lugar de destino era un paraje de terreno llano con masas de árboles de unos 5 metros de altura, entre los que se intercalaban grandes claros con vegetación formada por hierba tupida fundamentalmente. Una línea eléctrica constituía el obstáculo más reseñable en las proximidades del entorno. Durante la maniobra de descenso para el aterrizaje, la aeronave se trasladó sustentando a menos de un metro del suelo para aproximarse todo lo posible a la posición donde se hallaba el paciente. En esta maniobra las palas del rotor principal contactaron con la vegetación que había en el lado izquierdo según el sentido de avance y resultaron dañadas con rasponazos por el contacto con las ramas (véase foto 1), obligando a su sustitución por otras nuevas. Finalmente, el helicóptero aterrizó sin ningún otro problema.

Los cuatro ocupantes resultaron ilesos.



Foto 1. Detalle de una de las palas del rotor principal

1.2. Información sobre la tripulación

1.2.1. *Piloto*

El piloto al mando tenía una experiencia de 5.136 h de vuelo y de 1.079 h en el tipo. Según la información facilitada por el explotador, el piloto había realizado un total de 10:10 h de vuelo con esta aeronave en el último trimestre desde la base de Santiago de Compostela. En los últimos seis días no había efectuado vuelos.

En el vuelo del incidente el piloto ocupaba la posición derecha de la cabina de pilotaje.

1.2.2. *Otros miembros de la tripulación*

Junto al comandante de la aeronave iban otras tres personas: un piloto en prácticas en el lado izquierdo de la cabina de mandos de vuelo, un médico y una enfermera. Estos dos últimos no actuaban como tripulantes HEMS¹, según el operador.

El piloto en prácticas disponía de licencia de piloto comercial de helicóptero, expedida conforme a la normativa JAR-FCL por la autoridad de aviación civil del Reino Unido, con habilitación para la aeronave tipo Robinson R-22. Esta persona aparece en el estadillo de vuelos del trimestre anterior como tripulante que acompañó en ocasiones al comandante de la aeronave. Las horas de vuelo totales contabilizadas eran 195 en la compañía, realizadas en el trimestre anterior al suceso.

1.3. Información sobre el lugar del accidente

El punto de aterrizaje escogido era un espacio rodeado de árboles y presencia de un tendido eléctrico en las inmediaciones. Las dimensiones del área libre de obstáculos se ajustaban prácticamente a las mínimas fijadas en el Manual HEMS de la compañía en su capítulo 3, punto 01-10, que indica sobre el punto de toma que «... debe ser amplio y adecuadamente libre de obstáculos, con unas dimensiones de dos por dos diámetros del rotor principal».

Igualmente, se contiene en el mismo manual, en el capítulo 4, que en la elección del punto de toma se deben tener en cuenta la proximidad al lugar de la intervención y las facilidades de acceso para el personal sanitario. En este caso, el piloto a los mandos intentó acercar al equipo médico lo más posible al paciente para disminuir el tiempo de respuesta reduciendo los traslados a pie.

¹ HEMS son las siglas por las que se conocen las operaciones del servicio de emergencias médicas realizadas con helicópteros.



Foto 2. Situación de la aeronave después de aterrizar

1.4. Información adicional

1.4.1. Declaración del piloto

El comandante de la aeronave declaró que el espacio del aterrizaje era de mucha amplitud, y con el fin de que la asistencia sanitaria se iniciara lo más rápidamente posible, avanzó rodando en estacionario bajo. En un momento determinado no pudo evitar contactar con un pequeño árbol.

1.4.2. Composición de la tripulación de vuelo

El pliego de prescripciones técnicas por el que se adjudicó la contratación de helicópteros polivalentes para el servicio de emergencias 112 SOS-Galicia dispone en el apartado de «Personal de vuelo» que deberá haber dos tripulaciones por aeronave, compuesta cada una por un piloto y un copiloto que estarán debidamente capacitados y con las cualificaciones y licencias necesarias. Asimismo, se indica que los helicópteros cumplirán con la normativa JAR-OPS-3.

La normativa española (Orden de 14 de julio de 1995 del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones), en concordancia con el Anexo 1 de OACI, define al copiloto como «piloto que presta servicios de pilotaje sin estar al mando de la aeronave. No se considerará copiloto al que vaya a bordo de la aeronave sin disponer de habilitación de tipo y con el único fin de recibir instrucción de vuelo».

En lo que respecta a la base de Santiago de Compostela, se comprobó que en los registros de los partes de vuelo mantenidos por el explotador se reflejan los datos de la identificación de la tripulación y de la función desempeñada por cada tripulante. En las anotaciones correspondientes a la fecha del incidente aparecían identificados los dos tripulantes técnicos de este vuelo como comandante de la aeronave y como piloto en prácticas.

Según define el operador en su Manual Básico de Operaciones, el piloto en prácticas sería aquel «piloto en formación que estando en posesión del título de piloto de helicópteros, recibe formación teórica-práctica sin formar parte de tripulación mínima».

Por otro lado, el vuelo efectuado por el helicóptero, con su equipamiento y tripulación para la asistencia inmediata de emergencia, estaba contemplado en el Manual HEMS del explotador. En este sentido, el Manual HEMS del explotador señala que la tripulación mínima en vuelos diurnos estaría compuesta por un piloto y un tripulante HEMS con dedicación médica, para lo cual recibirán un entrenamiento sobre las funciones a realizar. Esta tripulación se podría reducir a un solo piloto en circunstancias previamente aprobadas por el departamento de operaciones de la compañía.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

El incidente se originó cuando un helicóptero polivalente, medicalizado y coordinado por el Centro de Emergencias 112 SOS-Galicia procedía a aterrizar aproximándose al lugar donde un paciente requería su asistencia médica. En el último momento de la maniobra de aterrizaje, las palas del rotor principal contactaron con la vegetación próxima, provocando daños en las palas que motivaron su sustitución.

El hecho de no haber mantenido la separación con los obstáculos hay que evaluarlo en este caso desde el punto de vista operacional estrictamente. No hubo problemas de índole mecánico que provocaran en origen el suceso.

En principio, vista la composición de la tripulación técnica de este vuelo, formada por un piloto al mando con la habilitación correspondiente para el tipo y un piloto en prácticas con licencia de piloto de helicóptero, se estima que se podría haber gestionado convenientemente la situación como para poder haber evitado el incidente. Bien es cierto que la tripulación no cumplía con los requisitos establecidos en la relación contractual entre el explotador y la administración autonómica de Galicia por cuanto que el segundo piloto no podía ser considerado como copiloto de la aeronave al no disponer de habilitación en este tipo de helicóptero. Sin embargo, la posesión del título de piloto por parte de este segundo tripulante puede pensarse que es un factor que mejoraba la seguridad de la operación respecto a la que se tendría empleando únicamente la tripulación mínima de un piloto para la que está certificado el modelo de helicóptero. Precisamente, las complejidades asociadas a este tipo de operaciones en las que, como

en este caso, se tratar de utilizar emplazamientos no preparados como lugares de aterrizaje, justifican la presencia de un segundo tripulante a bordo que pueda complementar al piloto al mando en su tarea de vigilancia del entorno. Considerado así cabe achacar a un exceso de confianza del piloto al mando el haber descuidado el mantenimiento de la distancia con los obstáculos, por lo que pudo minimizar la valoración de los riesgos o puede asumirse que incluso siendo consciente de que el riesgo de sufrir un percance era alto primara en las decisiones del piloto el deseo de facilitar la labor del equipo médico acercándose lo máximo posible al lugar donde se encontraba el enfermo.

Por otra parte, la posición que ocupaba el comandante en la aeronave, sentado en el puesto de la derecha de la cabina, mirando en el sentido normal de avance del helicóptero, dificulta la apreciación de los obstáculos situados a la izquierda, de forma que no son visibles para el piloto una vez que los ha rebasado. En estas circunstancias se hace necesaria la participación en labores de apoyo del tripulante sentado en el lado izquierdo de la cabina, con mejor disposición para advertir los obstáculos de ese lado, por lo que quizás cierta pasividad del piloto en instrucción a la hora de advertir esta situación pudo contribuir a que se produjera el incidente.

Además, el operador también disponía de un Manual HEMS que describía los procedimientos y métodos usados en este tipo operaciones. Este manual ya recogía algunos aspectos de la operación HEMS de JAR-OPS 3. Esta regulación no está en vigor en España, aunque su cumplimiento por parte del operador era también exigido por la Xunta de Galicia para este servicio. Uno de los conceptos que incluía el manual era el de «tripulante con dedicación médica», con una serie de funciones relacionadas con la conducción del vuelo que no alcanzaban a las que correspondería a un copiloto. Según este manual, la tripulación mínima en los vuelos diurnos HEMS se podría componer de un piloto y un tripulante HEMS con dedicación médica.

Sin embargo, el personal médico que viajaba a bordo no actuaba en calidad de tripulante HEMS en este vuelo, según informó el operador, por lo que no tenía asignadas tareas como pudieran ser las de asistencia al piloto en la evaluación de obstáculos. Ello pudo también contribuir a que se redujera la seguridad de la operación, si bien la presencia del segundo piloto podría entenderse que compensaba este déficit.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Domingo, 6 de julio de 2003; 10:30 h
Lugar	Aeródromo de Igualada (Barcelona)

AERONAVE

Matrícula	EC-GXP
Tipo y modelo	FAIRCHILD R24
Explotador	Fundació Parc Aeronàutic de Catalunya

Motores

Tipo y modelo	RANGER G-440-C5
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	45 años
Licencia	Piloto privado de avión
Total horas de vuelo	381 h
Horas de vuelo en el tipo	52 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			2
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – No comercial – Privado
Fase del vuelo	Aterrizaje – Recorrido de aterrizaje

INFORME

Fecha de aprobación	26 de octubre de 2005
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

La aeronave realizaba un vuelo visual desde el Aeropuerto de Sabadell al Aeródromo de Igualada, A bordo viajaban tres personas: el piloto y dos acompañantes. El vuelo y la aproximación transcurrieron sin novedad. Para el aterrizaje el avión se configuró con «full flaps». En el momento de tomar tierra la rueda de cola rebotó tras contactar con el suelo y el avión terminó lo que hizo saliéndose de la pista por el lateral izquierdo en el sentido de la aproximación, llegando a capotar finalmente.

Los ocupantes pudieron salir por sus propios medios de la aeronave y sin lesiones.

La aeronave sufrió importantes daños en el carenado motor, en la hélice de madera, que resultó destruida, en el estabilizador vertical y en las alas, que resultaron con grandes deformaciones.

1.2. Información sobre la aeronave

La aeronave fue fabricada en 1943, n.º de serie 946, y disponía de un certificado de aeronavegabilidad normal.

Por su empleo está clasificada en la categoría de «Privado», únicamente apta para vuelo visual.

Tiene una capacidad para un tripulante y tres pasajeros, con un peso máximo al despegue de 1.308 kg.

1.3. Información meteorológica

Aunque no se disponen de los registros meteorológicos grabados, las condiciones existentes eran buenas y no representaban dificultad alguna para las aeronaves que operaban en el entorno en ese momento.

1.4. Información sobre el aeródromo

El aeródromo de Igualada es utilizado para el vuelo deportivo. La pista tiene los designadores 17/35, sus dimensiones son de 780 × 15 m y su superficie es de asfalto.

Las coordenadas geográficas del punto de referencia son 41°35'14" N/01°39'11" E.

La elevación es de 1.083 ft.

1.5. Ensayos e investigaciones

1.5.1. *Declaración del piloto*

El piloto relató el suceso explicando que la toma fue mas brusca de lo normal, rebotando la cola en el asfalto y desviándose la aeronave bruscamente a la izquierda. Ante esto, el piloto intentó controlar el avión pisando el pedal derecho. Cuando la velocidad disminuyó en la carrera de aterrizaje, la aeronave volvió a girar nuevamente a la izquierda sin que ya respondiera a los mandos de pedal y freno.

Al objeto de evitar alcanzar el aparcamiento de aeronaves, el piloto aplicó gases a fondo con la intención de aumentar la velocidad de la aeronave y hacer efectivo el mando aerodinámico y así variar la dirección, como finalmente pudo conseguir. Sin embargo, no pudo evitar perder el control, terminado la aeronave por abandonar la pista por el lateral, para después contactar con la punta del plano en el suelo y capotar.

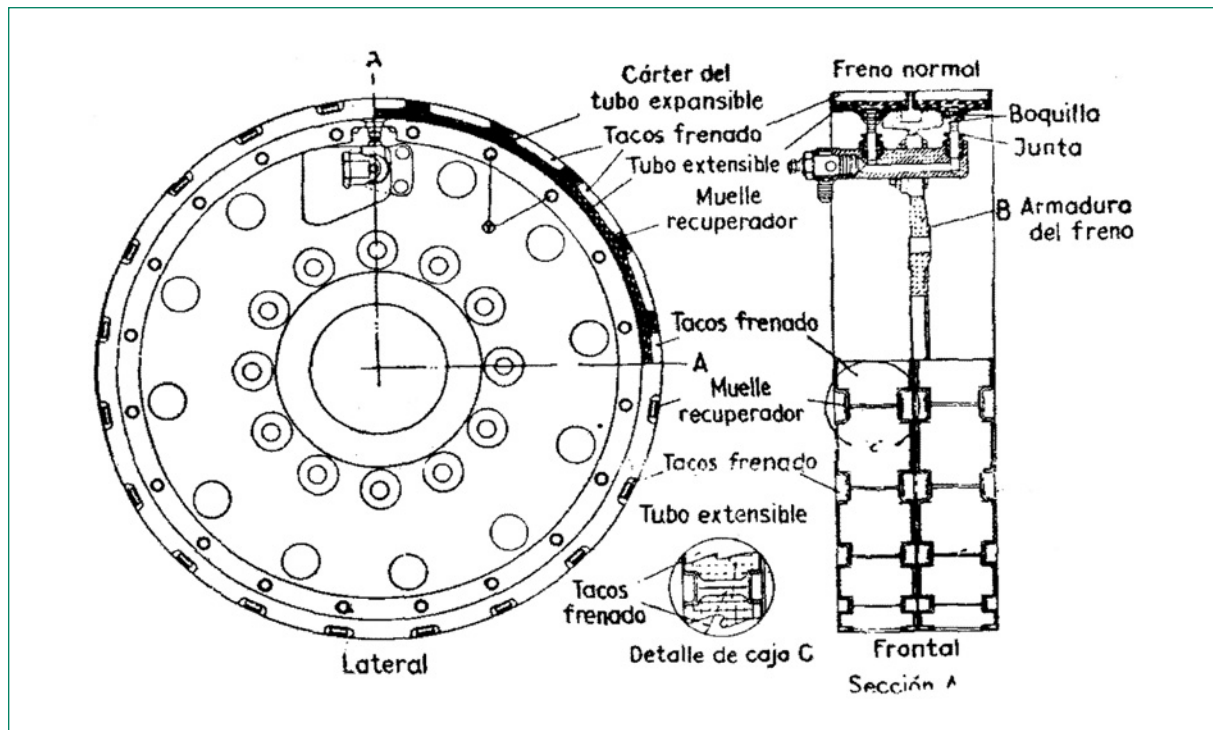
1.5.2. *Descripción del sistema de dirección y frenos*

El patín de cola de esta aeronave no es gobernable desde la cabina por el piloto. Para girar, un mecanismo excéntrico posibilita al patín rotar 30° a derecha e izquierda, sin salirse de ese margen.

Los frenos del tren principal son del tipo de tubo expansible. Poseen una hilera de tacos distribuida alrededor de un soporte circular. El tubo expansible consiste en una estructura tubular que se extiende alrededor del freno y fabricada de una mezcla de caucho y tejido y está unido con la tubería del sistema hidráulico a través de una junta. Para proteger la estructura del freno contra el agua se fija una carcasa o tapa fuselada.

Los tacos de frenado están contruidos de un material muy semejante al ferodo, y están prensados en su alojamiento. Estos tacos poseen unas ranuras o incisiones en cada una de las esquinas, que se unen con unas bridas de la estructura del freno para evitar su movimiento cuando gira el tambor. Entre los flancos de cada taco existen unos muelles planos alojados en ranuras para mantenerlos unidos fuertemente contra el tubo expansible y evitando que cuando el freno no actúe puedan ejercer alguna resistencia.

El tubo expansible es accionado hidráulicamente y puede ser utilizado con un sistema ordinario de mando de frenos. Cuando se aplica el pedal del freno, el fluido es forzado a penetrar en el tubo expansible y su presión comprime los tacos contra la superficie del tambor de fricción de los frenos. Cuando se descarga esta presión, unos muelles situados en los extremos de los tacos tienden a retirar el fluido del tubo y, en consecuencia, a separarlos del tambor. Esta acción es acompañada por el mismo tubo que, en general, está moldeado a un diámetro ligeramente inferior que el de estructura del freno y tiende a contraerse sin necesidad de que le ayuden los muelles.



No existe ningún dispositivo para alterar el juego radial entre los tacos y la superficie de fricción y poder así ajustar los frenos. Cuando el juego es inferior al valor necesario se aumenta mediante un rectificado de los tacos por medio de la muela de esmeril. El desplazamiento del fluido en el freno aumenta con el desgaste de los ferodos y, en realidad, viene regulado en parte por la disminución del diámetro del tubo de caucho. Esta

variación es originada por la temperatura a que se encuentra sometido en funcionamiento y por el contacto con el fluido hidráulico. Por esta razón el desplazamiento del fluido y el movimiento del pedal no son excesivos hasta tanto no se ha producido algún desgaste en el ferodo, que debe ser sustituido cuando el recorrido del pedal resulta demasiado grande.

Los frenos del tren principal de la aeronave del suceso, según se ha registrado en otros vuelos, tienden a bloquearse cuando se hace un uso intensivo de ellos.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

La toma de contacto, según relato del piloto, fue más brusca de lo normal y como consecuencia de la misma perdió momentáneamente el control de la aeronave. En esta situación el piloto empleó pedal derecho y freno diferencial para dirigir a la aeronave hacia ese lado. En el primer tramo del aterrizaje, cuando la velocidad era aún elevada la aeronave fue controlable por la efectividad aerodinámica del timón de dirección. Al disminuir la velocidad y consecuentemente disminuir la efectividad del timón, el piloto únicamente pudo volver a hacerse momentáneamente con el control incrementando la potencia para ganar velocidad y forzando el giro a la derecha con los pedales para evitar la colisión con otras aeronaves que se encontraban aparcadas.

Según lo expuesto el accidente se produjo como consecuencia de un aterrizaje duro que dificultó el control de la aeronave en su recorrido en el suelo. Posiblemente el posterior uso que se hizo de los frenos, actuándolos de forma enérgica, terminó por bloquear parcialmente las ruedas del tren principal, complicando aún más el control de la aeronave. Las maniobras subsiguientes, aunque lograron evitar el choque con otras aeronaves estacionadas, no impidieron la salida de la pista y el vuelco final de la aeronave que provocó los mayores daños.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Miércoles, 6 de agosto de 2003; 12:50 h local
Lugar	Aeropuerto de Almería

AERONAVE

Matrícula	EC-DAA
Tipo y modelo	CESSNA 310 R N.º de serie 310R0618
Explotador	Privado

Motores

Tipo y modelo	CONTINENTAL 520 M
Número	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	55 años
Licencia	Piloto privado de avión
Total horas de vuelo	6.000 h aproximadamente
Horas de vuelo en el tipo	315 h aproximadamente

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			3
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Hélices y parte inferior del fuselaje
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	Aterrizaje

INFORME

Fecha de aprobación	26 de octubre de 2005
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El día 6 de agosto de 2003, la aeronave Cessna 310 matrícula EC-DAA con un piloto a los mandos y tres pasajeros, procedente del aeropuerto de Muchamiel (Alicante), se puso en contacto con la TRW del Aeropuerto de Almería para finalizar su vuelo en este aeropuerto sobre las 12:50 h (hora local).



Las condiciones meteorológicas en el aeropuerto de destino eran: temperatura era de 34 °C, la presión 1.018 mb, el viento de dirección 080°-090° con velocidad entre 11 y 13 kt, visibilidad de más de 10 km, sin nubes y sin ningún fenómeno atmosférico significativo.

Tanto el viaje como la aproximación y el aterrizaje se desarrollaron con normalidad hasta que al tocar tierra el piloto advirtió que el tren de aterrizaje no estaba fuera provocando el deslizamiento por la pista hasta la detención de la aeronave.

Ninguno de los cuatro ocupantes sufrió daños, resultando ilesos.

Cuando llegaron los servicios de salvamento del aeropuerto al lugar del accidente, los ocupantes de la aeronave ya la habían abandonado por sus propios medios.

Tras el suceso, la aeronave fue retirada de la pista suspendida por una grua hasta la plataforma del aeropuerto, observándose que la pata de morro estaba desbloqueada con las compuertas semiabiertas, viéndose la rueda del mismo. También las dos patas del tren principal se encontraban desbloqueadas e iniciado el movimiento de salida.

Se procedió a sacar el tren por el procedimiento manual para que la aeronave quedara aparcada sobre sus propias patas.

Presentaba diversas rozaduras y algunas roturas a lo largo del revestimiento inferior del fuselaje debidas al deslizamiento sobre la pista. Las palas de las dos hélices se encontraban dobladas hacia atrás, aproximadamente a los dos tercios de su envergadura, observándose rozaduras en la zona del dobléz.

1.2. Información sobre el piloto

El piloto contaba con una licencia de piloto privado de avión expedida el 01-06-1979, válida hasta el 20-11-2005, habiendo pasado todas las revisiones médicas reglamentarias. Su experiencia de vuelo era de unas 6.000 h, de las cuales unas 315 correspondían al tipo de la aeronave accidentada.

1.3. Información sobre la aeronave

Fabricada por Cessna en el año 1977, modelo C-310 R, número de serie 310R0618, con capacidad para 5 personas, estaba dotada con dos motores Continental IO-520-M que le permitían un peso máximo de despegue de 2.497 kg.

El certificado de aeronavegabilidad pertenecía a la categoría de vuelos privados normales con autorización para realizar vuelos VFR y nocturnos. Estaba validada hasta el 08-05-2004.

1.4. Ensayos e investigaciones

1.4.1. Declaración del piloto

El piloto manifestó que en el comienzo del aterrizaje todo iba normal, con las luces indicativas de tren desplegado en verde. Una vez realizada la toma de tierra y después de haber rodado unos 600 m, notó que el tren de aterrizaje cedía por lo que metió motores pero al no tener respuesta adecuada, decidió seguir en tierra y mantener el eje de pista hasta la parada total. Estimó que desde el fallo del tren hasta parar recorrieron unos 50 m deslizándose sobre la parte central inferior del avión.

1.4.2. Declaraciones de testigos

Los Controladores de servicio vieron que tomó tierra muy estabilizado, pareciendo que todo iba normal, avanzando unos 1.200 m en pista hasta detenerse.

Una persona que se encontraba trabajando en un lateral de la pista, a unos 100 m del eje de la misma, dice que vió venir al avión muy estable, bajando, y pensó que iba a dar una pasada ya que no tenía las ruedas fuera. Sobrepasada su posición tocó la pista y siguió recto por ella. No observó ningún movimiento en la parte inferior del avión.



Otro testigo, situado un poco antes de la cabecera de pista y aproximadamente en la prolongación del eje de la misma, informa de que vió claramente la panza del avión y en ningún momento que éste llevara las ruedas fuera.

1.4.3. *Inspecciones y ensayos*

En el momento de levantar la aeronave, la pata de morro y las principales estaban a medio salir, por lo que se procedió a sacar el tren manualmente, comprobando que bajó y blocó con normalidad.

Se efectuó una inspección detallada de todos los componentes del sistema mecánico de accionamiento del tren de aterrizaje (bielas, varillas, etc.) así como de los eléctricos, sin encontrar ninguna anomalía.

Posteriormente se llevaron a cabo diversas pruebas de accionamiento de tren, tanto por el procedimiento normal como por el de emergencia, resultando todos positivos, sin detectar ningún fallo de funcionamiento. Las luces indicadoras funcionaban correctamente y se cumplían los tiempos de salida y retracción (de 5 a 9 segundos y entre 12 y 14 segundos, respectivamente, según el AMM del avión). También el aviso sonoro de tren funcionaba normalmente.

En la pista había huellas de ambas hélices a lo largo de unos 300 m que desaparecen a unos 275 m del lugar en que se detiene la aeronave.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

La información proporcionada por los resultados de las inspecciones y pruebas de accionamiento del tren, sin que haya aparecido ninguna anomalía, permiten descartar cualquier fallo mecánico o eléctrico en el aterrizaje.

Las marcas de ambas hélices en la pista indican que los motores estaban girando hasta el momento en que el avión contactó con la pista. La parada de los motores se produjo al quedar bloqueadas las hélices con dos palas apoyadas en el suelo, sin romperse. La deformación que presentaban las palas, dobladas hacia atrás, hacen suponer que los motores estaban funcionando con poca potencia en el momento del aterrizaje.

Los dos testigos que presenciaron el aterrizaje próximos a la pista, coinciden afirmando que la aeronave no llevaba el tren fuera, cuando lo lógico hubiese sido que en la fase final de la toma de tierra el tren estuviera desplegado y visible para ambos observadores.

Todo ello, unido a que los controladores vieron un aterrizaje normal, hace suponer que éste se realizó sin sacar el tren y solamente en el último momento se intentó hacerlo,

dando tiempo únicamente a que se abrieran las compuertas de la pata delantera, quizá por tener el morro ligeramente levantado.

La causa del accidente se puede establecer en una actuación incorrecta por parte del piloto al no accionar la palanca de bajada de tren en la fase previa a la toma de tierra.

Es conveniente destacar la importancia de ejecutar listas de comprobación para la aproximación y aterrizaje.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Miércoles, 6 de agosto de 2003; 20:50 h local
Lugar	Garganta de la Olla (Cáceres)

AERONAVE

Matrícula	D-HALT
Tipo y modelo	BEEL 206 L3
Explotador	Helicópteros del Sureste, S. A.

Motores

Tipo y modelo	ALLISON 250-C30P
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	34 años
Licencia	Piloto comercial de helicópteros
Total horas de vuelo	3.192:00 h
Horas de vuelo en el tipo	634:20 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			6
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación gral. – Comercial – Lucha contraincendios
Fase del vuelo	Maniobrando – Vuelo a baja altura

INFORME

Fecha de aprobación	23 de noviembre de 2005
---------------------	--------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

El helicóptero aterrizó en la cima de una loma, en la sierra de Tormantos. Tras embarcar a 6 bomberos forestales despegó y cuando ya había rebasado el metro de altura sobre el suelo, el helicóptero inició un giro hacia la derecha de manera continuada, descendiendo la aeronave y tras el tercer giro impactó contra el suelo.

El piloto tenía una licencia de piloto comercial de helicóptero, con habilitación de tipo Bell-206 y validez hasta el 19-10-2003.

La información meteorológica aportada por el piloto, para una altitud de 5.000 ft era de viento del norte y una temperatura de 25 °C.

El peso de la aeronave en el momento del despegue era de 3.800 lb.

El piloto declaró que al despegar desde el suelo, una vez embarcado a los 6 componentes de la cuadrilla de extinción de incendios, un repentino e imprevisible golpe de viento en cola (contrario a la dirección de viento dominante, que era en cara) hizo girar la aeronave hacia la derecha de manera continuada e indeseada.

La aeronave comenzó un descenso mientras continuaba girando hacia la derecha durante tres vueltas, hasta impactar contra el suelo.



Los datos permiten suponer que se produjo un fenómeno de guiñada inadvertida hacia la derecha por pérdida de efectividad del rotor de cola (LTE).

El viento en cola es uno de los factores conocidos que pueden iniciar un lento giro hacia la derecha y también puede hacerlo hacia la izquierda, dependiendo de la incidencia del viento en el helicóptero. La característica principal de este viento es que actúa como un acelerador del régimen de la guiñada.

Si se produce súbitamente una guiñada hacia la derecha se recomienda actuar:

1. Aplicando pedal izquierdo hasta el fondo.
2. Aplicando cíclico hacia delante
3. Si la altitud lo permite, reduciendo potencia.

El volar con pesos grandes, en altitudes de densidad alta y con velocidades indicadas por debajo de la velocidad de 30 kt, son factores que favorecen el inicio de la pérdida de efectividad del rotor de cola.

El helicóptero se encontraba iniciando el despegue por lo que su velocidad estaba dentro del rango de baja velocidad, entre estacionario y 30 kt. En esta situación un viento en cola pudo haber iniciado el giro de la guiñada hacia la derecha, acelerando su velocidad de giro hasta hacer incontrolable el helicóptero que impactó contra el suelo.

Debido a la importancia que las guiñadas inadvertidas o pérdida de efectividad del rotor de cola, tienen como factor contribuyente en diversos accidentes es importante el conocimiento de las circunstancias que favorecen su inicio, la forma de prevenirlas y como debe reaccionar un piloto si la guiñada se ha iniciado.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Miércoles, 1 de septiembre de 2004; 14:30 h local
Lugar	Pizarra (Málaga)

AERONAVE

Matrícula	EC-EEX
Tipo y modelo	PIPER PA-36-375
Explotador	Aviones de Fumigación Agrícola, S. A. (ADEFSA)

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-720-D1CD
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	30 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	520 h
Horas de vuelo en el tipo	152 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Varios olivos

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trabajos aéreos – Agrícola – Traslado en vacío
Fase del vuelo	En ruta

INFORME

Fecha de aprobación	26 de octubre de 2005
---------------------	------------------------------

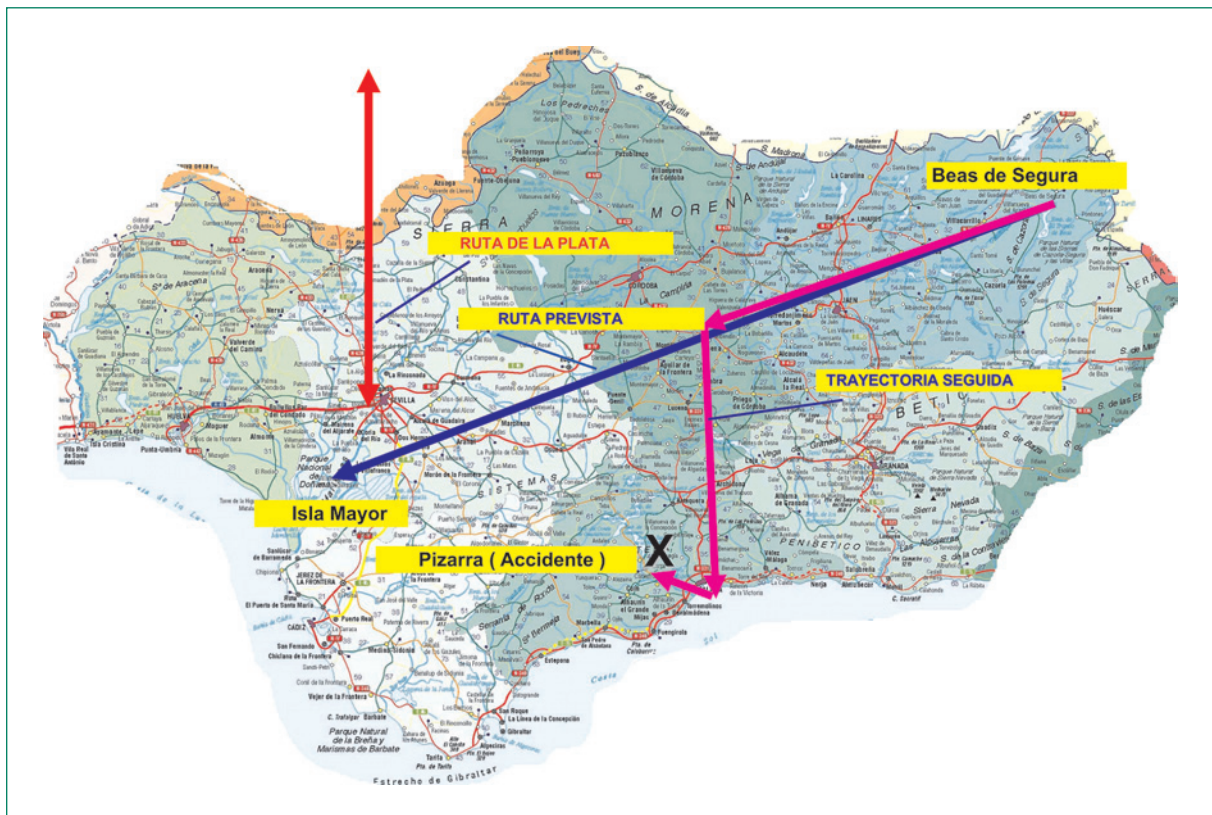
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El piloto efectuaba un vuelo de traslado en vacío desde Beas de Segura en Jaén, donde había realizado labores de fumigación, hasta la base de operaciones en Isla Mayor (Sevilla). Según información del piloto, las condiciones meteorológicas eran buenas para VFR, con temperatura en torno a 30-32 °C, calima en capas inferiores y turbulencias de origen térmico. El despegue se produjo a las 12:30 h local. El piloto ascendió a 5.000 ft y se apoyó en un GPS portátil para la navegación.

Cuando llevaba más de una hora de vuelo se desorientó y descendió para buscar referencias sobre el terreno, pero las tomó equivocadas y se encontró más tarde volando sobre el mar. Descendió de nuevo y se dirigió tierra adentro encontrándose totalmente perdido e incapaz de encontrar referencias para ubicarse.

Después de sobrevolar tierra durante unos 15 minutos decidió efectuar un aterrizaje de emergencia en un camino de tierra entre dos fincas de olivos. Cuando estaba en aproximación final vio una línea eléctrica que le obstaculizaba la toma y se elevó para evitar el impacto. Debido a esta maniobra perdió el control del vuelo y la aeronave descendió hasta impactar con los olivos y luego contra el terreno.



No se produjo incendio y el piloto fue auxiliado por unas personas que se encontraban en las proximidades. Poco después fue trasladado a un hospital cercano, examinado y dado de alta a continuación. La aeronave sufrió daños importantes.

1.2. Declaración del piloto

El avión llevaba un equipo GPS GARMIN 12, alimentado con pilas, que el piloto utilizó de forma intermitente durante el vuelo como instrumento de navegación intentando no agotar la carga de las pilas, que era baja. En un momento dado reconoció estar desorientado, llegando a volar sobre el mar. En vista de la situación, decidió aterrizar, escogiendo un lugar para ello. En el descenso para el aterrizaje tuvo que esquivar unos cables cuya presencia no había advertido previamente y confundió la palanca de gases con la palanca de descarga de la tolva, produciéndose finalmente el choque con varios olivos sin mando sobre la aeronave. Según el piloto, el accidente sucedió alrededor de las 15:00 h y calcula que en ese momento llevaba combustible a bordo para media hora de vuelo. Posteriormente comprobó que había cometido un error al introducir las coordenadas del punto de destino en el equipo GPS con el que explicó su desorientación durante el vuelo.

1.3. Daños sufridos por la aeronave

- Motor desplazado a la derecha.
- Extremos del ala impactados con olivos con daños serios.
- Patas y ruedas del tren de aterrizaje deformadas.
- Cristales de la cabina rotos.



1.4. Información sobre la tripulación

Edad/sexo: 30 años/Varón
Licencia: Piloto comercial de avión (CPL(A))
Horas de vuelo totales del piloto: 520 h

Horas de vuelo en el tipo:	152 h
Horas de vuelo últimos 90 días:	146 h
Horas de vuelo últimos 30 días:	69:30 h
Horas de vuelo 24 h anteriores:	7 h
Comienzo de la actividad el día del accidente:	7:45 h local

1.5. Información de la aeronave

Matrícula:	EC-EEX
Fabricante:	Piper Aircraft Corporation
Modelo:	Piper PA-36-375
Número de serie:	36-7902028

Certificado de aeronavegabilidad

Clase:	Especial
Empleo:	Trabajos aéreos. Tratamientos aéreos
Propietario:	Aviones de Fumigación Agrícola, S. A. (ADEFA)

Dimensiones

Envergadura:	11,817 m
Longitud:	8,83 m
Altura:	2,286 m

Motor

Cantidad:	1
Marca y modelo:	Lycoming IO-720-D1CD

Hélices

Cantidad:	1
Marca y modelo:	Hartzell HC-YR-1RF

2. CONCLUSIONES

El accidente se produjo por la conjunción de las siguientes circunstancias:

- La realización de un aterrizaje de emergencia en un lugar poco idóneo por la presencia de obstáculos en la senda de descenso.
- La pérdida de control antes del contacto con el suelo por la actuación errónea del piloto sobre los mandos de la aeronave.

La decisión del aterrizaje de emergencia fue adoptada por el piloto al encontrarse desorientado, con el riesgo de agotar el combustible antes de llegar al destino previsto. La desorientación del piloto fue motivada por el empleo de un receptor GPS como principal ayuda para la navegación, en lugar de apoyarse en referencias visuales conforme al tipo de vuelo, bajo reglas VFR, que estaba proyectado realizar.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Miércoles, 4 de mayo de 2005; 16:40 h local
Lugar	Aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid)

AERONAVE

Matrícula	EC-EUN
Tipo y modelo	PIPER PA-34-200T
Explotador	Aeromadrid

Motores

Tipo y modelo	CONTINENTAL TSIO-360-EB1
Número	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	54 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	9.700 h
Horas de vuelo en el tipo	800 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Doble mando
Fase del vuelo	Carrera de despegue

INFORME

Fecha de aprobación	23 de noviembre de 2005
---------------------	--------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave iniciaba la carrera de despegue cuando apenas recorridos 10 m, se partió la pata izquierda del tren principal y las zonas delantera e izquierda golpearon contra el suelo. El alumno piloto y el instructor, únicos ocupantes de la aeronave, resultaron ile-sos y desembarcaron por su propio pie.

La información meteorológica facilitada por el piloto y los testigos era de viento en calma, visibilidad ilimitada y cielo despejado.

1.2. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió la rotura del pistón que va alojado dentro del cilindro de la pata izquierda del tren principal en la zona de unión con la horquilla que porta el eje de la rueda. Sufrió también daños en el flap del plano izquierdo y en la hélice izquierda, cuyas palas resultaron dobladas hacia delante.

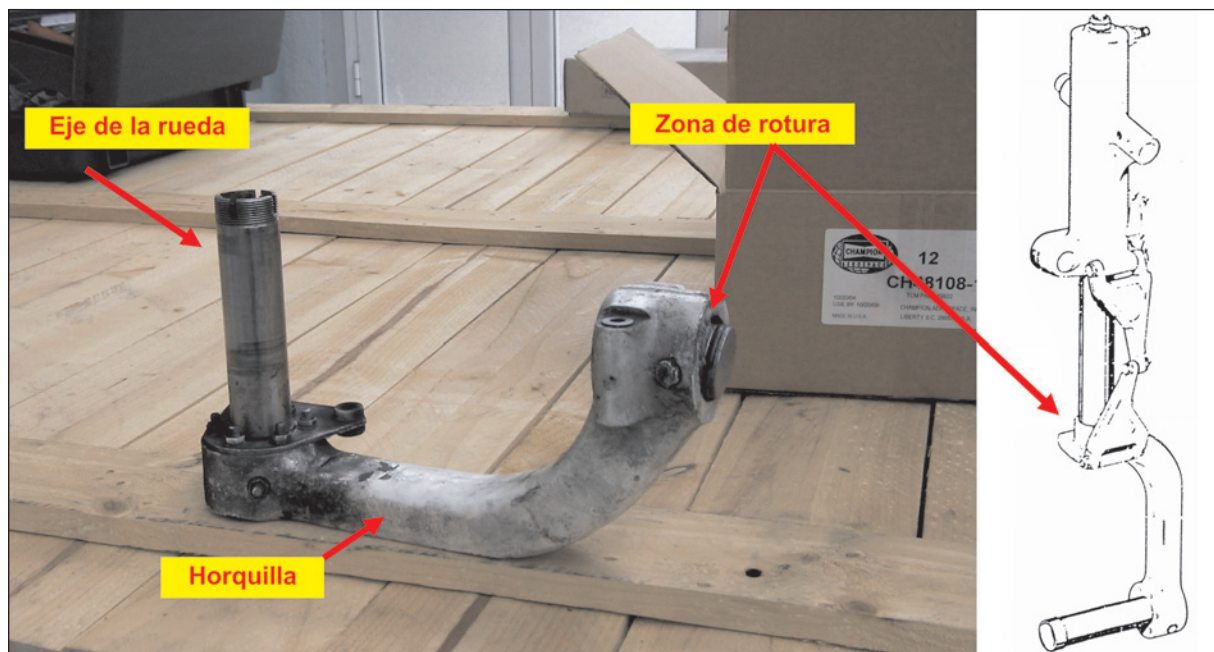


Figura 1. Foto de la pieza rota

1.3. Información sobre la tripulación

La experiencia del piloto al mando de la aeronave se muestra en la tabla siguiente.

Información sobre el piloto		
Edad	54 años	
Nacionalidad	Española	
<i>Licencia</i>	CPL(A) (desde 26-04-1985)	
	PPL(A) (desde 20-07-1974)	
	Válida hasta 29-03-2006	
<i>Habilitación</i>	Polimotor pistón terrestre. Validez hasta 27-02-2006	
	Monomotor pistón terrestre. Validez hasta 24-03-2007	
	Agroforestal solo. Validez hasta 27-12-2006	
	Vuelo instrumental IR(A). Validez hasta 27-02-2006	
	Instructor FI(A). Validez hasta 24-03-2007	
<i>Experiencia</i>	Total	9.700 h
	En el tipo	800 h
<i>Certificado médico</i>	Tipo	Clase 1
	Fecha	09-03-2005 (fecha de comienzo)

1.4. Información sobre la aeronave

Información general		
Matrícula	EC-EUN	
Fabricante y modelo	Piper PA-34-200T Seneca II	
Número de serie	34-7970213	
Año de fabricación	1979	
<i>Motores</i>	Fabricante	Continental
	Modelo	(L) TSIO-360-EB1B
	Número de serie	818493-R (TSIO-360-EB1B) 807752-R (LTSIO-360-EB1B)
<i>Hélices</i>	Marca	Hartzell
	Modelo	PHC-C3YF-2(L)KUF
<i>Certificado de aeronavegabilidad</i>	Clase	Normal
	Número	3014
	Emisión	12-11-2004
	Validez	15-10-2005

Características técnicas		
<i>Dimensiones</i>	Envergadura	11,85 m
	Altura	3,01 m
	Longitud	8,72 m
<i>Limitaciones</i>	Peso máximo despegue	2.072 kg
	Tripulación mínima	Un piloto

Información de mantenimiento		
<i>Aeronave</i>	Total	6.638:00 h
	Última revisión de 100 h	6.567:25 h
	Última revisión de 1.000 h	6.371:25 h
Motor derecho	Total	1.753:50 h
Motor izquierdo	Total	1.753:50 h

El avión tenía cumplimentadas las revisiones preceptivas, de acuerdo con su programa de mantenimiento aprobado.

1.5. Declaración del piloto

El piloto al mando indicó que se disponía a hacer un vuelo de instrucción con un alumno que acumulaba 155 h totales de vuelo. Iniciada la carrera de despegue, la aeronave cayó sobre su costado izquierdo cuando apenas había recorrido 10 m.

Comentó que la operación de despegue la realizaron del modo habitual, manteniendo frenada la aeronave hasta tener los dos motores estabilizados en 39 pulgadas de presión de admisión. El aumento de potencia hasta lograr los valores de despegue se efectuaba actuando las palancas por incrementos y sucesivas estabilizaciones.

1.6. Estudio de la zona de fractura

El estudio de la zona de fractura indica que esta se debió a la fatiga del material. Se pueden observar las marcas típicas (playas) reconocibles en este tipo de roturas. También se pueden distinguir dos zonas, una con estructura de grano fino sin deformación y de color pardo que deja ver una rotura progresiva, y otra de grano grueso con cierta deformación plástica que revela una rotura estática al sobrepasarse la resistencia residual de la pieza, una vez que la grieta había progresado hasta su longitud crítica. La

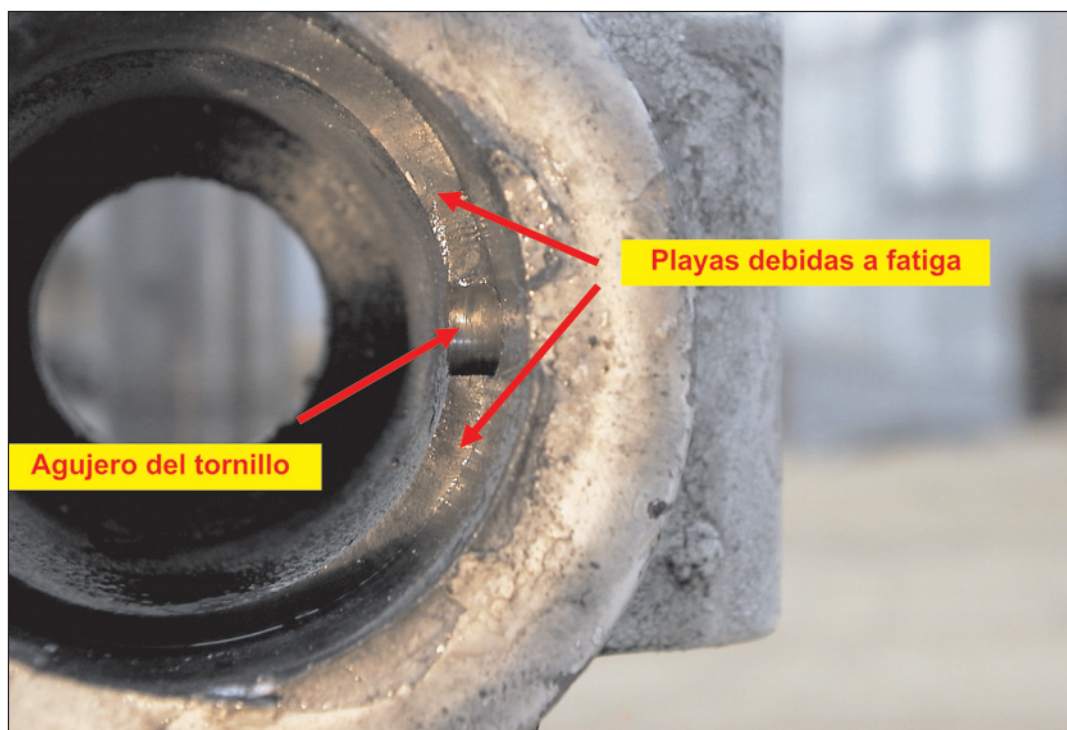


Figura 2. Foto de la fractura

fractura se sitúa en torno al agujero pasante del tornillo que sujeta el pistón a la horquilla, que es una zona en la cual la estructura se debilita y donde se produce una mayor concentración de esfuerzos.

1.7. Diseño y mantenimiento del conjunto de la pata del tren

Como consecuencia de un cierto historial con fallos debidos a fatiga, determinados elementos del tren estaban afectados por la Directiva de Aeronavegabilidad 94-13-11 de la FAA, que requería que al superarse las 2.000 h de servicio se cambiase el componente estructural principal (trunnion). En este caso esa pieza se sustituyó el 01-02-2000 con 3.115 h de acuerdo con la directiva 94-13-11 y el Boletín de Servicio de Piper 787 C. Sin embargo, la Directiva no conllevaba el cambio del pistón, dependiendo su sustitución de las condiciones en las que se encontrase. Las últimas inspecciones de 100 h (28-03-2005) y de 1.000 h (13-10-2004) se realizaron de conformidad a lo establecido sin encontrarse indicios que determinasen el cambio del pistón.

Por informaciones del fabricante acerca del diseño a fatiga del tren de aterrizaje, el cumplimiento con los requisitos de certificación definidos en los párrafos FAR 23.571 al FAR 23.575, quedó demostrado a través de una evaluación cualitativa conforme a las guías contenidas en las circulares AC 23-19 «Airframe Guide for Certification of Part 23 Airplanes» y en la AC 23-13-A «Fatigue, fail-safe, and damage tolerante evaluation of

metallic structure for normal, utility, acrobatic, and commuter category airplanes». El fabricante informó también que el pistón no tenía un historial de roturas contrastado y que este caso podría considerarse aislado.

2. CONCLUSIONES

La rotura del pistón de la pata del tren principal fue debida a la fatiga del material.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 26 de mayo de 2005
Lugar	Base Naval de Rota (Cádiz)

AERONAVE

Matrícula	EC-DLS
Tipo y modelo	REIMS CESSNA F-337-G
Explotador	Trabajos Aéreos Martínez Ridao

Motores

Tipo y modelo	TELEDYNE CONTINENTAL IO-360-G2B
Número	2

TRIPULACIÓN

	Piloto al mando	Copiloto
Edad	31 años	24
Licencia	Piloto comercial avión	Piloto comercial avión
Total horas de vuelo	3.550 h	658 h
Horas de vuelo en el tipo	2.000 h	208 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación gral. – No comercial – Vuelo familiarización
Fase del vuelo	Aterrizaje

INFORME

Fecha de aprobación	23 de noviembre de 2005
---------------------	--------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

Estaba previsto que ese día la aeronave volase desde su base habitual de Utrera (Sevilla) hasta el Aeropuerto de Son Bonet, ubicado en la isla de Mallorca, para incorporarse al dispositivo de vigilancia de incendios forestales, aunque previamente se iba a realizar un vuelo local de familiarización.

A tal fin, a las 13:00 h local, la aeronave, con sus depósitos de combustible llenos, despegó de Utrera con dos personas a bordo, el piloto que iba a llevarla a Baleares y que había de operarla allí, y otro piloto con gran experiencia en este tipo de aeronave. El piloto al mando era este último.

De acuerdo con la información facilitada por el piloto al mando, después de 20 minutos de vuelo, decidió retornar al campo de salida. Extendieron el tren de aterrizaje, pero no se encendió la luz verde indicadora de tren abajo y bloqueado.

Por ello, recogieron el tren y volvieron a extenderlo, reproduciéndose la misma situación. Desde cabina observaron el tren principal, comprobando que efectivamente la pata izquierda no había completado su extensión. Realizaron varios intentos más de extensión del tren, todos con el mismo resultado.



Foto 1. Vista de la aeronave en la pista de la Base Naval de Rota, después del aterrizaje

Lo recogieron nuevamente, y a continuación procedieron a extenderlo por el procedimiento de emergencia: baterías ON, breaker de la bomba hidráulica OFF, palanca del tren de aterrizaje en posición «extend», y bombear con la palanca manual aproximadamente unas 95 veces (parar cuando la resistencia sea elevada), hasta tener indicación luminosa o visual de tren abajo y bloqueado. A pesar de que bombearon las 95 veces y que la palanca ofrecía una resistencia considerable, la pata principal izquierda seguía sin completar su extensión.

Realizaron varios intentos más de extensión del tren, siempre con el mismo resultado, por lo que tomaron la decisión de hacer un aterrizaje de emergencia con el tren recogido. Para entonces ya habían transcurrido 2:30 h desde el despegue.

Se dirigieron al aeropuerto de Jerez y establecieron contacto con su torre de control informándole sobre el problema que tenían en el tren de aterrizaje, y su intención de llevar a cabo un aterrizaje de emergencia, para lo cual solicitaron que se cubriese la pista con espuma. Asimismo, informaron que disponían de autonomía para unas 5:30 horas de vuelo.

A las 17:30 h local la torre de control de Jerez informó a la tripulación que ninguno de los aeropuertos de la zona: Jerez, Sevilla y Málaga, disponían del tipo de espuma indicado para cubrir la pista, pero que habían contactado con la Base Naval de Rota, donde sí contaban con un producto adecuado para ello, y que habían accedido a admitir la aeronave. Así pues, la tripulación puso rumbo a dicha instalación, aunque para evitar hacer el aterrizaje con demasiado combustible, decidieron prolongar el vuelo.

Finalmente, a las 19:00 h aterrizaron en la pista de la Base Aeronaval de Rota, cuyo último tercio había sido recubierto con espuma, quedando detenida la aeronave dentro de la pista.

Ambos ocupantes de la aeronave resultaron ilesos y pudieron abandonarla por sus propios medios.

La pista de la Base Naval de Rota permaneció cerrada hasta las 21:02 h local.

1.2. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave únicamente sufrió pequeñas deformaciones y rasponazos en la panza del fuselaje y en el extremo del ala izquierda.

1.3. Otros daños

No se produjo ningún otro daño.

1.4. Información sobre la tripulación

Los datos más importantes de experiencia y titulación del piloto al mando de la aeronave se muestran en la tabla siguiente.

Información sobre el piloto		
Edad	31 años	
Nacionalidad	Española	
<i>Licencia</i>	Piloto privado de avión	Fecha de expedición: 16-12-1993
		Fecha de caducidad: 26-03-2007
	Piloto comercial de avión	Fecha de expedición: 27-02-1995
		Fecha de caducidad: 26-03-2007
<i>Habilitaciones</i>	Monomotores terrestres de pistón	Validez 12-02-2007
	Multimotores terrestres de pistón	Validez 29-01-2006
	Agroforestal	Validez 26-03-2006
	Hidroaviones monomotores de pistón	Validez 23-03-2006
	Vuelo instrumental	Validez 28-01-2006
<i>Experiencia</i>	Total	3.550 h
	En el tipo	2.000 h
<i>Actividad</i>	Últimos 90 días	22 h
	Últimos 30 días	8 h
	Últimas 24 h	0 h

1.5. Información sobre la aeronave

1.5.1. Datos técnicos

Modelo:	Reims Cessna F-337-G
Número de serie:	078
Año de fabricación:	1976
Motores:	Teledyne Continental IO-360-G2B (dos)
Números de serie:	244648-R y 244647R
Hélices:	Mc'Cauley D2AF34C306/307

1.5.2. *Certificado de aeronavegabilidad*

Certificado de aeronavegabilidad	
Clase	Normal
Categoría	Trabajos aéreos
<i>Prestación técnica</i>	Normal
	Aeronave idónea para vuelo en cualquier condición ambiental excepto la formación de hielo
<i>Plazos de validez</i>	Emisión: 18-03-2005
	Caducidad: 19-02-2006

1.5.3. *Registro de mantenimiento*

El programa de mantenimiento de la aeronave establece que deben hacerse inspecciones cada 50 h (A), cada 100 h (B) y cada 200 h (C), de acuerdo al siguiente programa:

Número de revisión	Potencial		Tiempo por calendario	Tipo de revisión
	(b)	(c)		
1	50 h	50 h	N/A	A
2	50 h	100 h	N/A	A + B
3	50 h	150 h	N/A	A
4	50 h	200 h	12 meses	A + B + C

De acuerdo con los datos de mantenimiento, durante el último año la aeronave había sido sometida a las siguientes revisiones:

Fecha	Tipo de revisión
11-09-2004	A
23-09-2004	B
19-04-2005	C

1.5.4. *Inspección de la aeronave*

Estando la aeronave todavía en la pista de la Base Naval de Rota, se procedió a levantarla mediante gatos, con objeto de proceder a su retirada. En esa situación se procedió a bajar el tren de aterrizaje por el procedimiento de emergencia, observándose que

las tres patas se extendían normalmente y quedaban bloqueadas. Así pues, se procedió a retirar la aeronave rodando sobre el tren de aterrizaje.

Posteriormente la aeronave se trasladó en vuelo ferry hasta Utrera (Sevilla), donde se encuentra la base de la compañía.

Volvió a subirse la aeronave sobre gatos y se efectuó una inspección visual en la que no se apreciaron deformaciones ni indicios de interferencias entre los elementos del tren de aterrizaje, ni fugas de líquido hidráulico. A continuación se llevaron a cabo varios ciclos de tren, tanto por el procedimiento normal como por el de emergencia, produciéndose en todos ellos la extensión y la retracción de forma satisfactoria.

A la vista de que no se reproducía el fallo, y que el sistema funcionaba correctamente, se optó por desmontarlo.

Se extrajo todo el líquido hidráulico, cuyo volumen y apariencia eran completamente normales, y se procedió a filtrarlo, no encontrándose ninguna partícula u otros elementos extraños.

Se comprobaron el motor y bomba que alimentan del sistema hidráulico («power pack»), observando que funcionaban correctamente.

A continuación se desmontaron los actuadores, no observándose en ninguno de ellos anomalía u obstrucción alguna.



Foto 2. Detalle de daños en el borde marginal del plano izquierdo

Finalmente se quitaron las tuberías, las cuales se encontraban en condiciones normales y libres de obstrucciones.

1.6. Información de aeródromo

El Aeropuerto de Jerez tiene un servicio de extinción de incendios de categoría 7 OACI, dotado de tres vehículos, dos de 10.000 l y otro de 5.000 l. El espumógeno que se utiliza en este aeropuerto, así como en todos los de la red de AENA, es AFFF («aqueous film forming foam»), que es una espuma formadora de película acuosa.

La Base Naval de Rota utilizó en la gestión de la emergencia tres vehículos pesados y dos ligeros, así como una grúa, pertenecientes al parque de bomberos de la U.S. Navy, además de diferente personal, tanto de la U.S. Navy como de la Armada española.

1.7. Información adicional

El peso máximo al despegue de esta aeronave es de 2.110 kg, en tanto que el peso máximo de aterrizaje es de 1.996 kg. Por ello, en el caso de que la aeronave despegue con el peso máximo, no podrá aterrizar inmediatamente, debiendo continuar el vuelo hasta consumir el combustible necesario para que el peso de la aeronave en el aterrizaje no exceda 1.996 kg, ya que la aeronave carece de válvula de descarga rápida de combustible.

2. ANÁLISIS

2.1. Fallo del sistema de extensión del tren de aterrizaje

El sistema de extensión y retracción del tren de aterrizaje de esta aeronave es hidráulico, componiéndose básicamente de una bomba, movida por un motor eléctrico, que suministra un caudal determinado de líquido hidráulico a presión. Este es conducido a través de tuberías hasta los actuadores, produciendo su alargamiento, en el caso de extensión del tren, o su acortamiento, cuando se repliega. Estos movimientos de los actuadores se transmiten a las patas a través de engranajes, produciendo su extensión o retracción.

La extensión o retracción del tren de aterrizaje por el sistema de emergencia, únicamente es útil cuando el fallo afecta al «power pack», ya que al accionar la palanca se actúa sobre una bomba manual que proporciona caudal y presión al sistema.

El fallo que se produjo en el presente incidente, consistía en que la pata izquierda del tren principal no llegaba a desplegarse totalmente.

En principio, este hecho podría haber sido causado por cualquiera de las siguientes circunstancias:

1. Baja presión en el sistema.
2. Escasez de líquido hidráulico.
3. Fugas de líquido hidráulico.
4. Interferencias entre partes móviles.
5. Obstrucciones en el circuito.

La hipótesis planteada en el punto 1 no parece probable, ya que se utilizaron dos sistemas diferentes para presurizar el sistema; por un lado el «power pack», en el cual no se encontró ninguna anomalía, y por otro la bomba manual prevista en el procedimiento de extensión del tren por emergencia.

La hipótesis 2 también se descarta, habida cuenta que el volumen de líquido hidráulico extraído del sistema era el adecuado.

La hipótesis 3 queda igualmente descartada por dos motivos. El primero es que no se observó ninguna fuga de líquido hidráulico, y el segundo es que de haber habido pérdidas, debería haberse extraído un volumen de líquido hidráulico inferior.

La hipótesis 4 tampoco parece probable, toda vez que de haber habido interferencias entre partes móviles, habrían dejado marcas en éstas.

Por último, con respecto a la hipótesis número 5, cabe indicar que tampoco se ha encontrado ninguna evidencia que permita afirmar que ésta fue la causa del fallo del tren de aterrizaje. No obstante, y teniendo en cuenta la descripción de los hechos aportada por el piloto, se puede afirmar que el actuador de la pata izquierda no pudo completar su recorrido, a pesar de que el sistema hidráulico proporcionaba la presión adecuada. Por ello, aparece como relativamente probable como causa del fallo, la posibilidad de que se hubiera producido una obstrucción en el circuito, que impidiera la total extensión de este actuador.

2.2. Aterrizaje

La parte 1 del Manual de Servicios de Aeropuertos de OACI, que está dedicada a salvamento y extinción de incendios, contiene un capítulo específico sobre el recubrimiento de pistas con espuma en el caso de aterrizajes de emergencia, en el que se analizan: a) los teóricos beneficios derivados de cubrir las pistas con espuma; b) las técnicas de recubrimiento, y c) los problemas operacionales que ello genera.

- a) En lo que respecta al primero de esos aspectos, en este documento se expone que del estudio de los datos disponibles sobre aterrizajes de emergencia hechos sobre

pistas cubiertas y no cubiertas de espuma, se desprende que la aplicación de ésta no ha supuesto una reducción significativa de los riesgos de incendio y de la magnitud de los daños sufridos por las aeronaves. Así mismo, tampoco hay evidencias que demuestren que el recubrimiento de pistas con espuma supone un beneficio psicológico para los pilotos.

- b) Por otra parte, en este documento se indica que las espumas fluoroproteínicas y las AFFF, no se consideran adecuadas para estos fines, a causa de su corto tiempo de drenaje, y que en estas operaciones debería utilizarse espuma proteínica.
- c) En cuanto a los problemas operacionales que plantean estas actuaciones caben destacar los siguientes:
 - Se precisa un mínimo de tiempo para llevar a cabo el recubrimiento de la pista, durante el cual la aeronave debe permanecer en vuelo.
 - La aplicación de la capa de espuma sobre la pista no debería hacerse con vehículos del servicio de extinción de incendios del aeropuerto, excepto que con el resto de vehículos se alcanzara el nivel de protección exigible al aeropuerto.
 - Las operaciones de aplicación de la espuma y su posterior limpieza, una vez finalizada la emergencia, pueden incidir en la capacidad del aeropuerto, especialmente en aquellos que dispongan de una única pista de vuelo.

Finalmente, en respuesta a la pregunta ¿a quién corresponde tomar la decisión de solicitar el recubrimiento de la pista con espuma?, este documento indica que debe ser el piloto al mando o el operador de la aeronave.

A la vista de las consideraciones anteriores, cabe concluir que el recubrimiento de pistas con espuma no proporciona una sustancial mejora de las condiciones de seguridad, en tanto que plantea grandes problemas operacionales a los aeropuertos. A causa de ello, y ya desde hace varios años, existe la tendencia, de forma cada vez más acusada tanto a nivel de operadores como de aeropuertos, de desechar el cubrimiento de las pistas con espuma en caso de tomas de emergencia, de manera que actualmente pocos aeropuertos disponen de espuma proteínica y de los medios necesarios para su aplicación.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

Durante el vuelo de la aeronave se produjo un mal funcionamiento en el sistema de extensión del tren de aterrizaje de la aeronave, a causa del cual no se completó la extensión de la pata izquierda.

El piloto solicitó que se cubriera la pista del aeropuerto de Jerez con espuma. Esta petición no pudo ser atendida, debido a que en ese aeropuerto, así como en los de Sevilla y Málaga, no se disponía del espumógeno adecuado.

El centro de control de Sevilla contactó con la Base Naval de Rota, que si disponía de medios para cubrir la pista, y que no puso objeción alguna para atender la emergencia.

La aeronave aterrizó con el tren de aterrizaje replegado, en la pista parcialmente cubierta con espuma, sufriendo daños de escasa consideración y resultando ilesos sus dos ocupantes.

Se considera que la gestión de la emergencia realizada por la tripulación, fue plenamente acertada, ya que permitió llevar a cabo el aterrizaje en las mejores condiciones de seguridad posibles.

3.2. Causas

Este incidente tuvo su origen en un malfuncionamiento del sistema de extensión del tren de aterrizaje, probablemente originado por un fallo del actuador hidráulico de la pata izquierda.

Se considera normal que hayan existido dificultades para encontrar un aeropuerto que dispusiera de los medios para cubrir su pista con espuma, habida cuenta que este hecho está en consonancia con las tendencias actuales de desechar el uso de este tipo de soluciones.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Lunes, 20 de junio de 2005; 08:30 h¹
Lugar	Isla Mayor (Sevilla)

AERONAVE

Matrícula	EC-JAU
Tipo y modelo	AIR TRACTOR AT-401
Explotador	Servicios Agrícolas Aéreos, S. A. (SAASA)

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WHITNEY R-1340-AN1
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	40 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	1.600 h
Horas de vuelo en el tipo	365 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Comercial – Trabajos aéreos
Fase del vuelo	Carrera de despegue

INFORME

Fecha de aprobación	23 de noviembre de 2005
---------------------	--------------------------------

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local salvo que se especifique expresamente lo contrario.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

El día 20 de junio de 2005, a las 8:30 h, la aeronave con matrícula EC-JAU se disponía a realizar trabajos de fumigación sobre una finca cercana a la pista de despegue. Una vez realizada la carga el piloto procedió a efectuar la maniobra de despegue. La pista cuenta con unos 630 m utilizables, a falta de unos 200 m del final, la aeronave levantó la cola, por lo que el piloto creyó que tenía suficiente espacio para despegar, pero la aeronave comenzó a caer hacia la derecha tocando con la rueda derecha del tren principal el borde de pista, fue en este momento cuando el piloto intentó realizar una descarga parcial de emergencia consiguiendo que la aeronave se elevara unos metros y salvar así un canal de agua paralelo a la pista. Finalmente realizó la descarga total, pero la aeronave cayó al terreno arrastrándose por éste hasta su completa detención. El motor se desprendió y salió despedido unos diez metros más adelante (véase Figura 1).

Como consecuencia del impacto el piloto sufrió diversas contusiones en los hombros debido a la sujeción de los cinturones de seguridad y una lesión en el cuello.

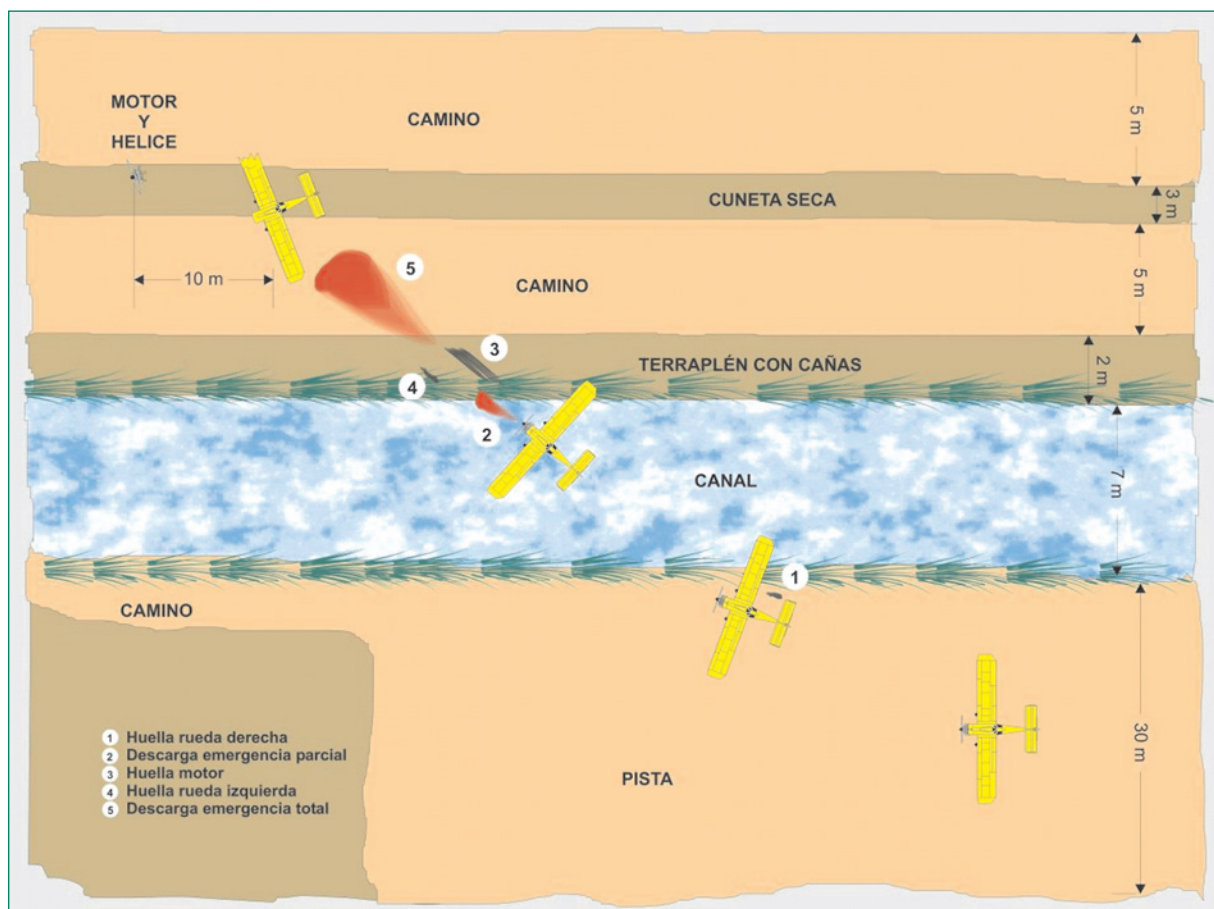


Figura 1. Trayectoria y huellas dejadas por la aeronave

La aeronave presentaba daños importantes en la punta del plano derecho, tren principal, patín de cola, parte trasera del fuselaje y estabilizador vertical y horizontal. Tanto el motor como la hélice se desprendieron de la aeronave y salieron despedidos hacia delante a consecuencia del impacto contra el suelo (véase Foto 1).



Foto 1. Estado del motor y de la aeronave después del accidente

1.2. Información sobre la tripulación

El piloto al mando disponía de una licencia en vigor de piloto comercial de avión, con la habilitación de Agroforestal y la calificación para Air Tractor SET (Single Engine Turbine). Contaba con un total de 1.600 h, 365 de ellas en el tipo.

1.3. Información sobre la aeronave

1.3.1. Información general

La información más importante sobre la aeronave se muestra en la siguiente tabla:

Información general		
Matrícula	EC-JAU	
Fabricante	Air Tractor	
Modelo	AT-401	
Número de serie	401-1149	
Año de fabricación	2004	
Motor	Fabricante	Pratt & Whitney
	Modelo	R-1340-AN1
	Número de serie	ZP-101978

Información general (continuación)		
<i>Hélice</i>	Marca	Hamilton Standard
	Modelo	23D40-311
	Número de serie	N-230378
<i>Certificado de aeronavegabilidad</i>	Clase	Restringido
	Restricciones	Sólo tratamientos agrícolas y lucha contra incendios
	Número	5646
	Emisión	09-12-2004
	Validez	28-12-2005

Cinco días antes de la fecha del accidente el motor había pasado satisfactoriamente la revisión correspondiente a las 150 h de funcionamiento (146:02 h reales) según los datos registrados en la Cartilla del motor.

1.3.2. *Peso y centrado del avión*

Aunque en un principio el peso máximo de la aeronave que aparece en el Manual de Vuelo es de 6.000 lb las hojas de datos del Certificado de Tipo (A17SW, Rev10) recogen la siguiente información adicional para todos los modelos que operen en categoría restringida:

«Cuando se opere en categoría restringida los operadores pueden aprobar valores más altos de peso máximo según permite la Advisory Circular 20-33B y el Civil Aeronautic Manual nº 8. Según esto las siguientes aeronaves han demostrado satisfactoriamente la operación en categoría restringida bajo las siguientes condiciones:

- a) Modelo AT-401 con 7.860 lb, 1.300 ft de altitud, temperatura exterior (OAT) de 90 °F, velocidad de pérdida de 84 mph CAS, velocidad máxima 140 mph CAS.»

El peso de la aeronave calculado para el día del accidente correspondía a 7.433,81 lb. Por lo tanto el peso en el momento del despegue estaba dentro de los márgenes admitidos para este modelo.

1.4. *Información de la pista*

La pista de despegue se encuentra situada en la finca «Veta de la Palma» a unos 10 km de Isla Mayor (Sevilla) y está rodeada de arrozales por lo que el grado de humedad en esa

zona es alto. La pista cuenta con unos 630 m de terreno preparado y nivelado aunque sin asfaltar, y otros 200 m sin allanar más, libres de obstáculos. Su anchura es de unos 30 m y su orientación es aproximadamente de 220°. Cabe reseñar que esta pista cuenta con excelentes características en comparación con otras pistas de fumigación.

1.5. Información meteorológica

Debido a que la pista de despegue está situada en una finca particular, la información meteorológica de la que se dispone son los informes METAR/SPECI de los aeropuertos entre los cuales queda situada la pista: Sevilla (LEZL) y Jerez (LEJR). Esta información se detalla a continuación:

METAR/SPECI LEZL

- Hora de la observación: 06:30 h UTC (08:30 h LT).
- Dirección del viento: 30°.
- Intensidad del viento: 2 kt.
- Visibilidad: CAVOK.
- Temperatura: 26 °C.
- Temperatura de rocío: 16 °C.
- QNH: 1.013 mb.
- Pronóstico: ausencia de cambios significativos.

METAR/SPECI LEJR

- Hora de la observación: 06:30 h UTC (08:30 h LT).
- Dirección del viento: variable.
- Intensidad del viento: 3 kt.
- Visibilidad: CAVOK.
- Temperatura: 23 °C.
- Temperatura de rocío: 14 °C.
- QNH: 1.013 mb.
- Pronóstico: ausencia de cambios significativos.

Los datos meteorológicos más importantes para la pista de despegue, se pueden estimar interpolando éstos y obteniendo un viento suave de cola menor de 3 nudos, una temperatura de unos 23,5 °C y QNH de 1.013 mb.

1.6. Declaración del piloto

El piloto declaró que ese día había hecho dos vuelos anteriormente y que había notado al avión un poco «perezoso». Había buena visibilidad, la temperatura estimada era

de unos 30-32° aunque el termómetro del que disponía estaba averiado, la humedad relativa era alta y había una componente suave de cola. Antes del despegue del vuelo del accidente, realizó la prueba de motor y todos parámetros resultaron normales. La pista contaba con longitud suficiente aunque daba la sensación de ser más larga al tratarse de una pista más ancha de lo habitual.

La configuración del avión antes del despegue era de «full-flap», esta configuración era la utilizada normalmente por el piloto. Durante la carrera de despegue se levantó la cola unos 200 m antes del final de la pista, el piloto creyó entonces que disponía de espacio suficiente para despegar, pero la aeronave se elevó aproximadamente un metro y comenzó a caer a la derecha tocando con la rueda derecha del tren principal en el borde de la pista. El piloto realizó entonces una descarga parcial de emergencia (un «abre-cierra», procedimiento que había utilizado con éxito en otro tipo de aeronave, una Cessna 188 «Husky») consiguiendo de esta forma salvar un canal de agua paralelo a la pista. Finalmente realizó la descarga completa de emergencia pero el avión cayó y se arrastró por un terraplén anexo al canal hasta que se detuvo en el camino paralelo a éste. El motor y la hélice salieron despedidos unos metros más adelante.

1.7. Inspección del motor

Considerando la posibilidad de una falta de potencia del motor en el despegue se procedió a llevar éste al hangar del propietario y se encargó a un técnico de mantenimiento aeronáutico especializado a realizar su desmontaje e inspección.

El motor estaba completo y los daños y deformaciones que presentaba parecían causados por el propio impacto.

La inspección del motor se realizó considerando tres aspectos diferentes:

- a) Los elementos relacionados con el encendido.
- b) Los elementos relacionados con el combustible.
- c) Y los elementos relacionados con la distribución.

Durante esta inspección se encontró lo siguiente (véase Foto 2):

- Los dos elementos filtrantes que componen el filtro de aire del motor presentaban un aspecto sucio, con restos de sedimentos y tupidos parcialmente.
- El ruptor de la magneto izquierda presentaba restos de grasa y carbonilla.

No obstante, hay que tener en cuenta el tipo de operación que desempeña la aeronave y aunque estas anomalías podían causar una disminución en la potencia del motor ésta no sería significativa. El resultado final de la inspección concluyó que no se produjo falta de potencia ni fallo de motor.



Foto 2. Estado de los filtros y el ruptor de la magneto izquierda

1.8. Actuaciones y procedimientos de operación

1.8.1. Procedimiento de despegue y de descarga de emergencia

El Manual de Vuelo establece en sus procedimientos que para realizar un despegue normal los flap deben estar replegados. Según la declaración del piloto, la configuración que dispuso fue de full flap, es decir un deflexión de 26°. En el caso de máxima deflexión de flap, para igual potencia de despegue (máxima potencia disponible) la resistencia aerodinámica que presenta la aeronave aumenta de tal manera que puede impedir alcanzar la velocidad necesaria para el despegue.

Por otro lado, en caso de aterrizaje forzoso el procedimiento a seguir es el de tirar de la palanca de emergencia para soltar toda la carga de una vez y liberar a la aeronave de la resistencia inducida generada por ese peso. En el Manual de Vuelo no se hace referencia a una posible descarga parcial.

1.8.2. Condiciones restrictivas de la operación

Según el fabricante al tratarse de una aeronave para categoría restringida no se disponen de datos de performances específicas. Sin embargo se puede hablar en términos generales de la reducción de performances en condiciones adversas. En este caso se han tenido en cuenta los cuatro factores más significativos:

- La **altitud de densidad** (DA) corresponde a la altitud de presión corregida por la temperatura. Cualquier aumento de la DA reduce o penaliza las performances de la aeronave. La DA depende entre otros factores de la temperatura, del tal forma que por cada 8,5° de diferencia de temperatura entre la real y la estándar (OAT y ISA) la DA aumenta 1.000 ft.

En este caso, la temperatura media exterior era de unos 23,5° y la pista está prácticamente a nivel del mar por lo que la temperatura estándar debería ser de unos 15°. La diferencia entre ambas es pues de 8,5°, es decir, la DA era de 1.000 ft. En términos generales se puede hablar de un incremento de aproximadamente un 10% de la carrera de despegue con este aumento de la DA.

- El aumento de la **humedad relativa** hace disminuir la densidad del aire por lo que reduce el rendimiento del motor y la capacidad de sustentación. En este caso no hay datos aproximados del porcentaje de esa pérdida pero sí parece claro que influye negativamente aumentando la carrera de despegue.
- El **estado de la pista y su superficie** también influyen en la carrera de despegue. En este caso el estado de la pista en comparación con otras pistas de fumigación era muy bueno aunque ésta era de tierra y este factor puede aumentar la carrera de despegue hasta en un 10%.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

El día del accidente la aeronave iba a realizar trabajos de fumigación en una finca cercana a la pista de despegue. El peso de la aeronave, aunque dentro de los límites establecidos, era bastante alto (7,433,81 lb de las 7.860 lb de peso máximo al despegue). El piloto realizó satisfactoriamente la prueba de motor y seleccionó «full-flap» para realizar el despegue. En carrera de despegue, unos 200 m antes de que se acabara la pista, la cola se levantó, por lo que el piloto creyó que tenía suficiente espacio para despegar, pero la aeronave comenzó a caer a la derecha tocando con la rueda derecha el borde de pista, el piloto realizó una descarga parcial de emergencia consiguiendo que la aeronave se elevara aproximadamente un metro pero la aeronave continuaba cayendo aunque consiguió salvar un canal de agua situado paralelo a la pista. El piloto entonces realizó la descarga completa pero la aeronave impactó contra el terreno arrastrándose sobre él hasta que se detuvo completamente.

A tenor de la información de la que se dispone se pueden establecer en este caso tres factores que contribuyeron al accidente:

- La potencia real proporcionada por el motor era inferior a la nominal aunque no de forma significativa debido a la alta temperatura y al estado no óptimo de los filtros y las magnetos.
- La distancia necesaria para el despegue era mayor debido a una combinación de alta temperatura, humedad, estado de la pista, peso de la aeronave y un suave viento de cola que hicieron crítica la maniobra de despegue.
- La posición de flap utilizada para realizar la maniobra de despegue no era la establecida por el Manual de Vuelo y el procedimiento de descarga a seguir ante una emergencia tampoco se realizó apropiadamente.

A partir de estos datos se puede concluir que, aunque las condiciones meteorológicas pudieron contribuir a hacer más crítica la maniobra de despegue, el factor que más

influencia tuvo en el accidente fue el procedimiento erróneo utilizado para realizar la maniobra de despegue, desplegando los flap a su posición máxima, por lo que la resistencia parásita generada en la aeronave pudo ser tan grande que impidió a ésta alcanzar la velocidad necesaria para el despegue. Por otra parte, ante la situación de emergencia, se debería haber realizado la descarga total del producto de fumigación, liberando de esta forma a la aeronave de gran cantidad de resistencia inducida debida al peso consiguiendo contrarrestar así los efectos negativos del aumento de la resistencia parásita sobre la velocidad de despegue.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Domingo, 26 de junio de 2005; 12:18 h local
Lugar	Aeropuerto de Sevilla (LEZL)

AERONAVE

Matrícula	EC-HQR
Tipo y modelo	CESSNA C-172 N
Explotador	Aerotec

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING O-320-HZAD
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	20 años
Licencia	Alumno piloto
Total horas de vuelo	33:24 h
Horas de vuelo en el tipo	33:24 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Plano derecho
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Solo
Fase del vuelo	Circuito – Tramo de viento en cola

INFORME

Fecha de aprobación	26 de octubre de 2005
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

El alumno piloto, después de un vuelo solo de maniobras, estaba realizando tomas y despegues y en la segunda toma, cuando se encontraba a unos 1.000 ft, viró a la derecha para incorporarse al tramo de viento en cola en el circuito de la pista 27 del Aeropuerto de Sevilla. Una vez nivelado el avión miró para confirmar la separación con la pista y vio a su derecha dos pájaros de grandes dimensiones que volaban con trayectoria ascendente. Intentó esquivarlos haciendo un viraje, pero no pudo evitar que el segundo pájaro impactara con la punta del plano derecho. El piloto notó un fuerte golpe con una retención y elevación de ese plano, aunque pudo mantener el control de la aeronave y continuó con la maniobra. El aterrizaje se produjo finalmente sin mayor novedad. El piloto resultó ileso y la aeronave con daños menores (véase Foto 1).

La información meteorológica facilitada por el piloto fue de viento de 4 kt y dirección 240°, visibilidad buena, nubes dispersas de 1/8 a 4/8 y temperatura de 24 °C.

1.2. Investigaciones realizadas

1.2.1. Identificación del ave

Se remitió al Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC) una pluma completa encontrada entre los restos de la aeronave. Según el informe emitido por este



Foto 1. Vista general de la aeronave



Foto 2. Vista de la pluma encontrada en la aeronave

organismo la pluma pertenece a un buitre negro. El informe añade que se trata de un ejemplar joven en dispersión. Los movimientos de dispersión de estas aves son en gran parte erráticos, por lo que sería difícil predecir futuros riesgos para la aviación en Sevilla con aves de esta especie.

El buitre negro ocupa un territorio no muy extenso y es un pájaro al que se suele ver en solitario, en parejas o en muy pequeños grupos. Los individuos más jóvenes se dispersan, algunos nada más abandonar el nido. Los buitres negros inmaduros se alejan bastante de su lugar de nacimiento y se agrupan en lugares que les ofrezcan abundante alimento. Las marismas del Guadalquivir son uno de estos enclaves y por eso la población en este lugar se incrementa notablemente en el otoño.

En cualquier caso, no se trataría de un ave en migración o procedente de una colonia de cría cercana, lo que sí supondría un riesgo de colisión permanente en la zona.

2. CONCLUSIONES

Este incidente del choque de la aeronave con un ejemplar de buitre negro cabe calificarlo como un hecho aislado, sin que el tránsito de este ejemplar por la zona pueda ser achacado a fenómenos migratorios o a la ubicación en zonas cercanas de colonias de cría.

Después del impacto, el piloto comprobó que tenía mando sobre la aeronave y, actuando correctamente realizó la maniobra de aterrizaje con normalidad.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 7 de julio de 2005; 09:45 h local
Lugar	Finca «Las Laderas», t.m. de Villagonzalo (Badajoz)

AERONAVE

Matrícula	EC-GYY
Tipo y modelo	PIPER PA-36-300
Explotador	Juan Román Carmona

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-540-K1G5
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	25 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	370 h
Horas de vuelo en el tipo	60 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación		1	
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Destruida
Otros daños	Nave ganadera

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Comercial – Aplicaciones aéreas
Fase del vuelo	Despegue – Ascenso inicial

INFORME

Fecha de aprobación	23 de noviembre de 2005
---------------------	--------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Antecedentes del vuelo

El día 7 de julio de 2005, a las 9:45 h local, la aeronave Piper PA 36-300, matrícula EC-GYY, despegó de una pista eventual localizada en el municipio de Villagonzalo (Badajoz) para realizar prácticas de fumigación utilizando únicamente agua. La aeronave había sido cargada con 300 l de líquido, siendo el combustible a bordo de unos 150 l en total. El vuelo del accidente era el segundo del día y las condiciones meteorológicas eran buenas.

En la maniobra de despegue, la aeronave debía elevarse lo suficiente para evitar el obstáculo que representaba un cerro que se encontraba en la dirección de la pista o, alternativamente, rodearlo por cualquiera de los lados de la trayectoria de vuelo. El piloto optó por mantener el rumbo de la pista y sobrevolar el obstáculo. Finalmente, con el régimen de ascenso alcanzado, no pudo superar con suficiente margen el terreno impactando casi frontalmente contra el muro de una nave ganadera situada en la parte más alta del cerro.

La aeronave resultó con daños importantes y el piloto sufrió un fuerte traumatismo torácico.

El choque de la aeronave contra el muro produjo un agujero del tamaño similar a la superficie frontal del avión, afectando a la resistencia estructural de dicha construcción y provocando la muerte de varias cabezas de ganado.



Foto 1. Restos de la aeronave

1.2. Información sobre la tripulación

El piloto obtuvo su licencia como piloto comercial de aviones el 01-02-2002 y había superado el curso como piloto agroforestal en el año 2005.

En el día en que sucedió el accidente, el piloto era asesorado desde tierra por otro piloto con experiencia en el tipo de operación el cual le aconsejaba por teléfono móvil antes de despegar.

El piloto no tenía experiencia en actividades de fumigación y reconoció la necesidad de adquirirla con la práctica. Había realizado en los tres meses anteriores al accidente 60 h de vuelo en el tipo llevando a cabo vuelos de instrucción, familiarización y traslados.

1.3. Información sobre la aeronave

La aeronave PA-36 fue diseñada a finales de los años sesenta, el modelo 300 realizó el primer vuelo en noviembre de 1969. Su estructura está realizada en tubos de acero con revestimiento de metal y plástico. Las alas tienen una estructura convencional de dos largueros con aleación ligera, excepto la fibra de vidrio que forma el extremo del ala y su borde de ataque. El «hopper» tiene una capacidad que varía entre 850 y 1.075 l.

El modelo 300 con motor Lycoming se construyó hasta enero de 1983 en que cesó su producción.

La aeronave accidentada originalmente era un modelo PA-36-285 y fue adquirida en el extranjero, cuando fue registrada en España en el año 1999 había sido reconvertida en el modelo PA-36-300 de la que sólo se diferenciaba de la anterior por el motor que montaba según el certificado de tipo A10SO (FAA).

1.3.1. Certificado de aeronavegabilidad

Datos y clasificación	
Número	4349
Clase	Especial restringido
Empleo	Trabajos aéreos
Prestación técnica	Normal, con exclusión de cualquier maniobra acrobática
Fecha de expedición	10-05-1999
Fecha de renovación	29-09-2004
Fecha de caducidad	29-09-2005

1.3.2. *Registros de mantenimiento*

El cuaderno de la aeronave y la cartilla del motor muestran que, desde su inscripción en el Registro de Matrículas de Aeronaves en el año 1999 hasta su última revisión el 04-05-2004, apenas había volado 4 h. Posteriormente en el año 2005 tuvo un empleo más continuo, estando a los mandos el piloto accidentado y donde se realizaron 30 h en los últimos dos meses.

Por otra parte, en la cartilla del motor no se anotaron ninguno de los datos de los vuelos efectuados desde abril de 2005.

1.4. Información sobre el aeródromo

La pista eventual utilizada tenía la dirección 07-25, una longitud de 525 m, y a partir de la mitad de la pista se iniciaba un desnivel. Transversalmente al final de la pista transcurría una depresión del terreno en forma de amplio cauce que permitía la salida de la maniobra de despegue por ambos lados. El piloto despegó por la cabecera 07 (38° 51,475' N y 6° 11,632 W), que ofrecía una pendiente descendente. La superficie de la pista era de tierra con piedras de pequeño calibre y estaba cruzada por al menos un par de caminos rurales.

En la prolongación de la pista, se alzaba un cerro donde se situaba las instalaciones de la explotación ganadera donde la aeronave sufrió el impacto. La cota de la cabecera de la pista y el punto de impacto era prácticamente la misma, siendo la distancia desde el final de pista al punto de impacto de 500 m.

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

Según la situación de los restos, estos mostraban que no hubo ninguna maniobra evasiva que en el último momento hubiera realizado el piloto intentando esquivar el obstáculo.

La aeronave perforó con su parte frontal la pared de una nave quedando encajada en el orificio que produjo. Las alas hicieron de tope e impidieron que la aeronave continuara su movimiento de avance. La cabina aparecía intacta, pero la zona del «hopper» quedó en su parte delantera abierta y el motor se desprendió de la bancada y fue a detenerse contra la pared contraria a la que había penetrado.

El combustible de los depósitos se derramó en el mismo lugar así como el contenido del «hopper».

1.6. Supervivencia

El piloto fue asistido por el servicio de emergencias 112 y una vez estabilizado trasladado al hospital con una fuerte contusión torácica producida por el arnés que llevaba puesto.

El citado arnés había sido sustituido en noviembre del 2004 y soportó la deceleración producida por el impacto que sufrió el piloto.

1.7. Inspección de los restos

En el lugar del accidente se pudo comprobar que el circuito de combustible se encontraba entre sus distintos componentes lleno de combustible e, igualmente, el circuito de engrase.

La hélice presentaba un golpe frontal con desplazamiento hacia atrás de las palas y pérdida de material en sus extremos.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Según se refleja en la información de los hechos, las condiciones de carga, meteorología, características de la pista, obstáculos, etc., no indican que hubiera especiales dificultades para el desarrollo del vuelo. Asimismo, el funcionamiento de la aeronave fue correcto.

Las referencias obtenidas en la investigación, sobre la operación realizada por el piloto, indican que el principal factor que condujo a la aeronave a impactar con el terreno fue la escasa pericia del mismo, que no le permitió valorar la situación generada desde el mismo momento en que la aeronave se fue al aire.

Asimismo, y en relación con la reciente obtención de la habilitación agroforestal por el piloto, éste advirtió la necesidad de reforzar las enseñanzas prácticas adquiridas durante el proceso de formación con la realización de una serie de horas de prácticas complementarias al curso, lo que viene a corroborar la influencia sobre las habilidades del piloto que pudo tener la poca experiencia acumulada en actividades de fumigación aérea.

Se advierte que por la forma en que sucedió el impacto, frontalmente al obstáculo, y la trayectoria inalterable seguida por la aeronave, en los últimos instantes el piloto pudo

sentirse bloqueado ya que en ningún momento se advierte la intención de evitar el impacto directo contra la nave.

Cabría destacar que la correcta colocación del arnés de seguridad, así como el óptimo estado de éste, posibilitó en gran medida la supervivencia del piloto al impacto ya que, según muestran las lesiones sobre el tórax sufridas por el piloto, toda la energía fue absorbida por el citado sistema de protección.