

CIAIAC

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

Boletín Informativo

7/2006



MINISTERIO
DE FOMENTO

BOLETÍN INFORMATIVO

7/2006



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL DE
TRANSPORTES

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-06-010-9
Depósito legal: M. 14.066-2002
Imprime: Diseño Gráfico AM2000

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

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

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

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

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

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

Índice

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

RELACIÓN DE ACCIDENTES/INCIDENTES

Referencia	Fecha	Matrícula	Aeronave	Lugar del suceso	
IN-064/2004	13-10-2004	EC-FMX	Piper PA-34-200T	Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)	1
A-031/2005	10-07-2005	EC-EHK	Cessna TU-206-G	Aeródromo de Monflorite (Huesca)	13
IN-043/2005	31-07-2005	EC-JHQ	Piper PA-34-200	Aeropuerto de Sabadell (Barcelona)	27
IN-005/2006	09-02-2006	EC-CUK	Morane Saulnier MS-893-E	Aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid)	35
(*) IN-018/2006	07-04-2006	EC-JAV	Tecnam P92-JS	Aeródromo de Benabarre (Huesca)	41
A-027/2006	16-05-2006	EC-HZM	Piper PA-34-200	Aeropuerto de Girona (Girona)	49
A-041/2006	17-07-2006	EC-HOY	B-212 HSE	Barrios de Luna (León)	53
A-052/2006	15-08-2006	EC-HNK	Air Tractor AT-802	Inmediaciones del km 21 de la carretera AV-901 (Ávila)	61
A-055/2006	26-09-2006	EC-ENY	Piper PA-36-400 Brave	Castillo de Locubín (Jaén)	65

ADENDA	69
--------------	----

(*) Versión disponible en inglés en la Adenda de este Boletín
(English version available in the Addenda to this Bulletin)

Esta publicación se encuentra en Internet en la siguiente dirección:

<http://www.ciaiac.es>

Abreviaturas

00° 00' 00"	Grados, minutos y segundos
APP	Control de aproximación
CIDETRA	Comisión Interministerial entre Defensa y Transportes
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
CPLA	Piloto comercial de avión
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
e.g.	«Exempli gratia» (por ejemplo)
FAE	Federación Aeronáutica Española
ft	Pie(s)
h	Hora(s)
IFR	Reglas de vuelo instrumental
ITT	Temperatura de turbina
kg	Kilogramo(s)
KIAS	Nudos de velocidad indicada
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
m	Metro(s)
m.daN	Decanewtons por metro
mm	Milímetro(s)
N	Norte
NOTAM	Aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo.
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PAPI	Indicador de trayectoria de aproximación de precisión
rpm	Revoluciones por minuto
STC	Sentencia del Tribunal Constitucional
UTC	Tiempo universal coordinado
W	Oeste

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Miércoles, 13 de octubre de 2004; 16:00 h local
Lugar	Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)

AERONAVE

Matrícula	EC-FMX
Tipo y modelo	PIPER PA-34-200T
Explotador	Aerotec

Motores

Tipo y modelo	CONTINENTAL TSIO-360-EB1
Número	2

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	25 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	874 h
Horas de vuelo en el tipo	144 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – No comercial – Posicionamiento
Fase del vuelo	Despegue – Carrera de despegue

INFORME

Fecha de aprobación	25 de octubre de 2006
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

La aeronave había llegado al Aeródromo de Casarrubios del Monte con objeto de que le efectuasen una revisión del sistema de frenos. Una vez hecha ésta, el piloto se dispuso a realizar una serie de verificaciones en tierra. Para ello se dirigió con la aeronave hacia la pista de vuelo. Durante el rodaje fue haciendo comprobaciones del sistema de frenos, que resultaron satisfactorias, por lo que decidió hacer una carrera por la pista de vuelo, y luego detener la aeronave mediante los frenos, constatando que su funcionamiento era correcto.

Tras las pruebas, decidió proceder al traslado en vuelo de la aeronave a su base habitual, que es el Aeropuerto de Madrid/Cuatro Vientos.

Se dirigió nuevamente hacia la pista de vuelo, e inició la carrera de despegue por la pista 26. Cuando la aeronave había recorrido unos 80 m, se produjo el plegado de la pata de morro, e inmediatamente después el descenso de la parte delantera del fuselaje, lo que provocó que ambas hélices y el propio morro impactasen contra el pavimento de la pista de vuelo.

La aeronave continuó su movimiento apoyada sobre el fuselaje delantero, hasta que se detuvo dentro de la pista, 80 m más allá.

1.2. Lesiones a personas

Ninguno de los dos ocupantes de la aeronave resultó herido y pudieron abandonarla por sus propios medios.

1.3. Daños sufridos por la aeronave

Las dos hélices de la aeronave resultaron dañadas de importancia, debido a que en el momento en que impactaron contra el pavimento de la pista, ambos motores iban a plena potencia. Asimismo, también resultó dañado el fuselaje y la pata de morro.

1.4. Otros daños

No hubo más daños.

1.5. Información sobre la tripulación

El piloto al mando disponía de una licencia de piloto comercial de avión. Su experiencia total de vuelo era de 874:42 h, de las cuales 144:42 h las había realizado en el tipo de aeronave que sufrió el incidente.

Durante los tres meses anteriores al incidente había desarrollado la siguiente actividad:

- En los últimos 90 días: 83:24 h.
- En los últimos 30 días: 11:36 h.
- En las últimas 24 h: 00:00 h.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. *Certificado de aeronavegabilidad*

La aeronave tenía un certificado de aeronavegabilidad, de categoría normal, válido hasta el día 19 de julio de 2004.

1.7. Inspección de la aeronave

1.7.1. *Descripción de la pata de morro*

Esta aeronave está equipada con un tren de aterrizaje retráctil de tipo triciclo, cuya extensión y retracción se efectúa mediante un sistema hidráulico, que está alimentado por una bomba eléctrica reversible.

Como puede apreciarse en la figura 1, la pata de morro está unida mediante dos tornillos (7) a una bancada (35) que está a su vez fijada a la estructura de la aeronave. La extensión y retracción de la pata se efectúa mediante la intervención de un actuador hidráulico (39), que hace que la pata pivote alrededor de los dos tornillos que la unen a la bancada.

A la parte superior de la pata va unido uno de los extremos del sobrecentro (E), estando su otro extremo fijado a la estructura de la aeronave. El elemento rotulado con el número 40 es un tensor, que conecta el sobrecentro con el actuador.

En el proceso de extensión el actuador empuja la pata haciendo que ésta gire hacia detrás, pivotando sobre los tornillos que la unen a la bancada. Este movimiento hace que el sobrecentro se vaya desplegando, hasta que queda en posición rectilínea. Final-

PIPER SENECA II SERVICE MANUAL

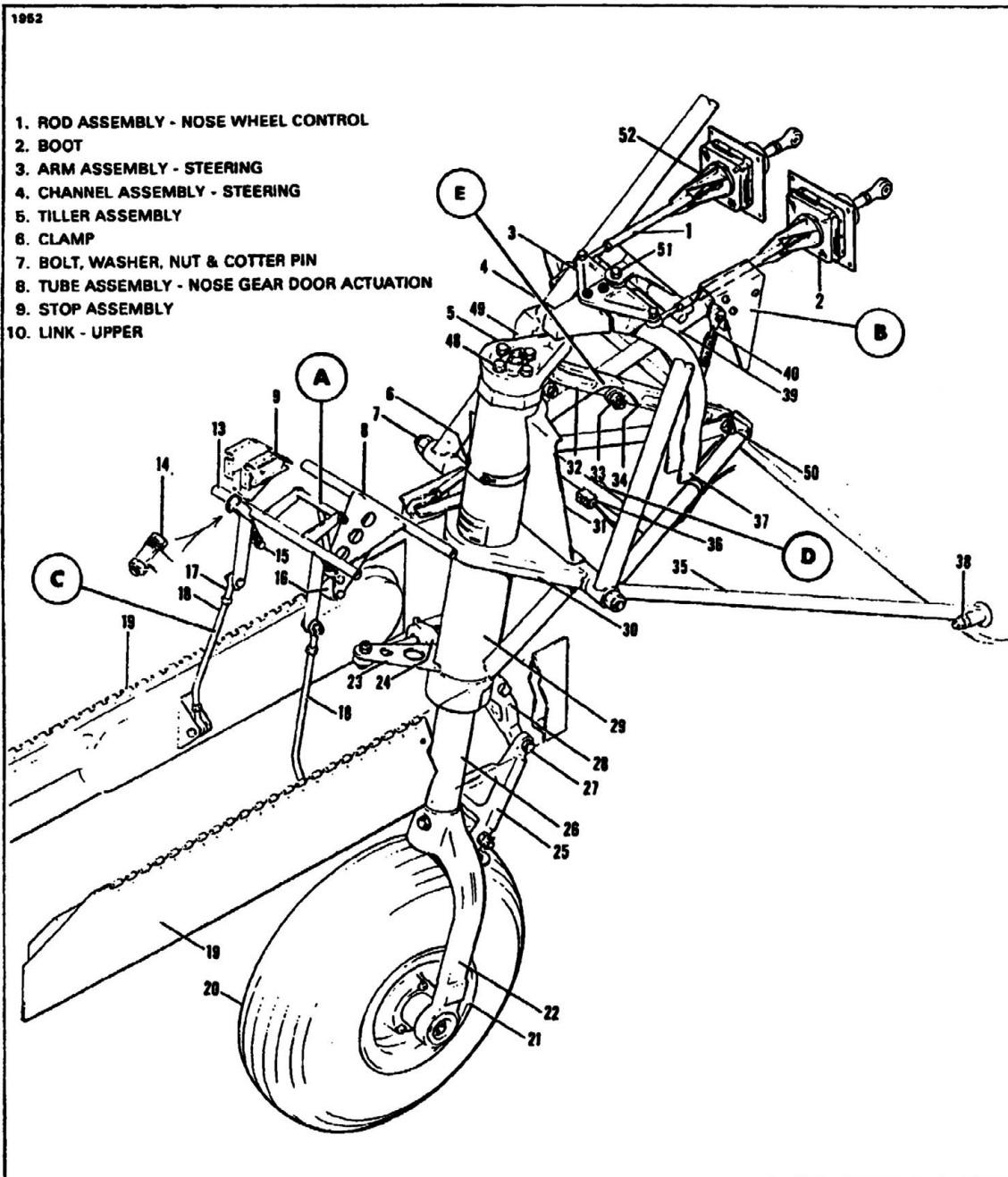


Figure 7-2. Nose Gear Installation

Revised: 8/10/80

1J16

LANDING GEAR AND BRAKE SYSTEM

Figura 1. Esquema de la pata de morro

mente, la acción del elemento (40) empujándolo hacia abajo es lo que hace que sobrepase su centro y bloquee la pata.

Dicho elemento (40) es un tensor («link assembly – nose gear downlock») formado por tres partes principales. La parte superior dispone de un vástago roscado, que se rosca en el interior de la parte central, lo que permite ajustar su longitud. La parte inferior se introduce en el elemento central y se fija a él mediante un pasador de diámetro inferior al de los taladros, lo que permite que haya cierta variación en su longitud. La acción de un muelle situado en la parte exterior contribuye a mantener el tensor en la posición extendida.

El manual de mantenimiento de la aeronave hace mucho hincapié acerca de la magnitud del desalineamiento que debe haber entre los extremos y el punto central del sobrecentro, y la forma en que debe medirse dicha distancia, pero, en cambio, deja en un segundo plano la descripción de la manera en que debe ajustarse la longitud del tensor, además de no dejar claro cuál es su función.

1.7.2. *Inspección de la pata de morro*

Para retirar la aeronave de la pista se procedió a levantar su parte delantera. Al hacerlo se pudo observar que la pata de morro se desplegaba con aparente normalidad.

A continuación se llevó la aeronave hasta un hangar y se procedió a su elevación mediante gatos. Se inspeccionó visualmente la pata de morro, no apreciándose, en principio, ninguna rotura, aunque se observó que el sobrecentro no llegaba a alcanzar su posición correcta y, a causa de ello, la pata no quedaba firmemente sujeta. Esto se debía a que la longitud del elemento (40) era inferior a la necesaria.

Seguidamente se llevaron a cabo varios ciclos de tren, comprobando que cuando éste estaba abajo, en cabina se encendían las tres luces indicadoras de tren abajo y bloqueado, a pesar de que el sobrecentro de la pata de morro no alcanzaba su posición correcta.

Estando la pata desplegada, se intentó replegarla aplicando fuerza sobre ella, con resultado negativo, debido a que para ello era necesario comprimir el actuador. Ahora bien, el sistema hidráulico dispone de unas válvulas de protección que liberan la presión en el circuito cuando ésta alcanza un determinado valor.

Se desmontó el «link assembly – nose gear downlock» y se observó que el vástago del tornillo que lo une al sobrecentro estaba doblado en la zona más próxima a su cabeza. Este daño probablemente se produjo durante el plegado de la pata.

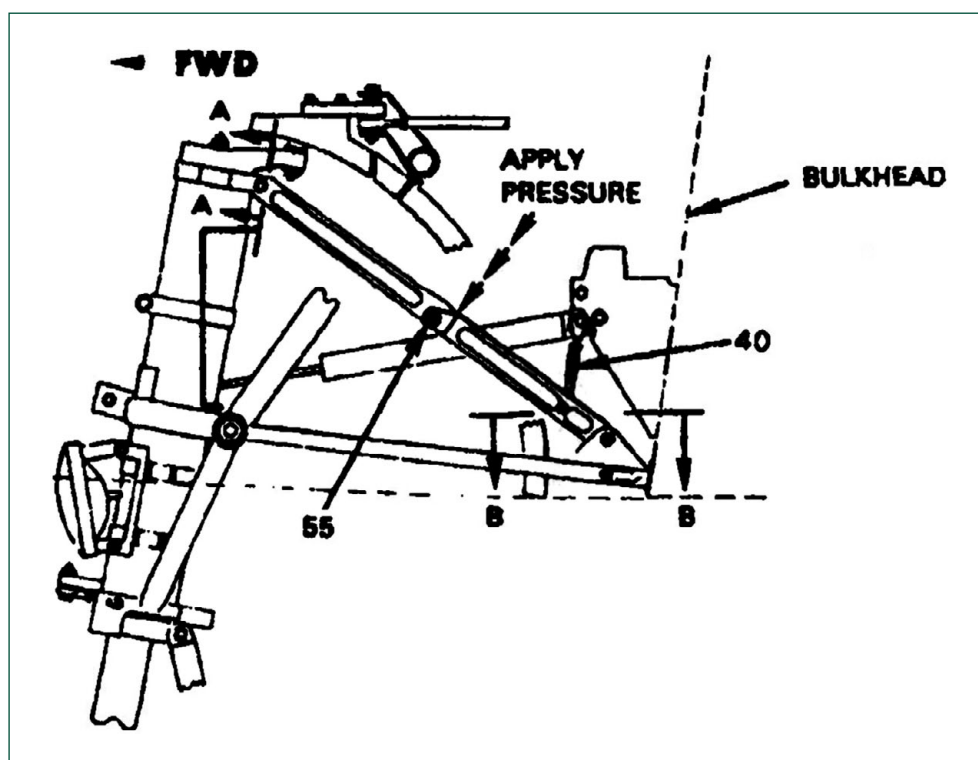


Figura 2. Esquema de detalle de la pata de morro

1.7.3. Información sobre el mantenimiento de la aeronave

Esta aeronave había sufrido otro incidente, el día 2 de agosto de 2003, en el Aeródromo de Son Bonet, en el que se rompió la bancada de la pata de morro.

A consecuencia de ello, la aeronave hubo de ser llevada a taller para su reparación, de donde salió el 23 de junio de 2004. De acuerdo con la orden de trabajo las acciones que se le efectuaron fueron las siguientes:

- Revisión de 100 h.
- Desmontaje y posterior montaje de ambos motores.
- Desmontaje y posterior montaje de ambos governors.
- Instalación de tuberías flexibles oil/fuel en los compartimentos de motores.
- Inspección de la bancada de motores.
- Instalación de la bancada del tren de morro.
- Instalación de cables de mando
- Instalación «tube Assy» del tren de morro.
- Aplicación de la AD 93-24-14.
- Reparación de compuertas del tren de morro.

Posteriormente, el 30 de agosto de 2004, se le efectuó una revisión de 100 h.

1.8. Información sobre el aeródromo

El Aeródromo de Casarrubios del Monte dispone de una pista de vuelo, con denominación 08-26, de 600 m de longitud y 18 m de anchura.

Se examinó la pista en la zona próxima a la cabecera 26, que fue donde se produjo el fallo de la pata de morro de la aeronave, observándose que presenta numerosas irregularidades, en especial en su parte central.

Concretamente, se apreció la existencia de baches, en los que pudo observarse que el aglomerado asfáltico ha fluido desde el centro hacia los bordes, formando crestas que se elevan por encima del pavimento aledaño. Además de ello, se observaron numerosas grietas de gran profundidad.

1.9. Información adicional

1.9.1. *Legislación en materia de aeródromos*

El artículo 149.1.20 de la Constitución Española atribuye al Estado la competencia exclusiva, que abarca los aspectos legislativos, ejecutivos e inspectores, en materia de aeropuertos de interés general, control del espacio aéreo, tránsito y transporte aéreo, servicio meteorológico y matriculación de aeronaves.



Foto 1. Estado del pavimento de la pista

La legislación del Estado en materia de autorización de establecimiento, condiciones y requisitos de aeródromos, está compuesta básicamente por la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea, la Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea, el Real Decreto-Ley 12/1978, de 27 de abril, sobre fijación y delimitación de facultades en materia de aviación entre los Ministerios de Defensa y Transportes, Turismo y Comunicaciones, y la Orden Ministerial 1957/66, por la que se establecen normas, condiciones y requisitos necesarios para la solicitud del establecimiento de aeródromos privados.

Por otra parte, todos los Estatutos de Autonomía atribuyen, de forma general, a las Comunidades Autónomas la competencia exclusiva en materia de aeropuertos, aunque al referirse a ello los Estatutos utilizan diferentes denominaciones: aeropuertos, helipuertos, aeropuertos deportivos, aeropuertos que no sean de interés general para el Estado, aeropuertos que no desarrollen actividades comerciales, helipuertos deportivos, etc. Muchas de estas denominaciones carecen de definición legal o normativa.

A pesar de dicha atribución de competencias, solamente la Comunidad Autónoma de Cataluña ha llevado a cabo un desarrollo legal en esta materia, de forma que es la única que está ejerciendo sus competencias de forma efectiva.

En el resto del territorio nacional, a causa de la ausencia de desarrollo legal de los preceptos estatutarios en esta materia y la no asunción efectiva de las competencias por parte de las Comunidades Autónomas, sigue siendo el Estado, a través del Ministerio de Fomento, quien ejerce dichas competencias, siendo entonces de aplicación la normativa estatal sobre la materia con carácter supletorio, según el artículo 149.3 de la Constitución Española.

1.9.2. *Casística del Aeródromo privado de Casarrubios del Monte*

El establecimiento del Aeródromo de Casarrubios del Monte fue autorizado, con el calificativo de privado, por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), a propuesta de la Comisión Interministerial entre Defensa y Transportes (CIDETRA), en enero de 1996. La legislación que sirvió de base para dicha autorización fue la Ley de Navegación Aérea de 1960, el Real Decreto-Ley 12/1978 y la Orden Ministerial 1957/66.

El inicio de las actividades aéreas en el aeródromo fue autorizado también por la DGAC en el mes de julio de ese mismo año.

1.9.3. *Medidas cautelares*

A la vista del estado que presentaba el pavimento de la pista de vuelo del Aeródromo de Casarrubios del Monte, se participó este hecho a la DGAC, recomendándole que efectuara una inspección de la instalación.

Posteriormente, la DGAC informó de que había llevado a cabo una inspección del Aeródromo de Casarrubios del Monte, en la que se determinó que era necesario realizar varias actuaciones en dicha instalación, que fueron comunicadas al titular de la misma con objeto de que procediese a su subsanación.

2. ANÁLISIS

2.1. Circunstancias concurrentes

La pata de morro de la aeronave no se encontraba correctamente bloqueada debido al incorrecto ajuste de la longitud del tensor, manteniéndose sujeta únicamente por la presión del actuador hidráulico.

El cambio de la bancada que se le efectuó a la aeronave como consecuencia de la rotura de este elemento conlleva el desmontaje y posterior montaje de la totalidad de la pata de morro. Probablemente fue en este último montaje en el que se llevó a cabo el inadecuado reglaje del tensor («link assembly – nose gear downlock»).

El punto 5.1 del Adjunto A del Anexo 14 de OACI especifica que el acabado de la superficie de rodadura de las pistas debe tener tal regularidad que, cuando se verifique con una regla de 3 metros colocada en cualquier parte y en cualquier dirección de la superficie, no haya en ningún punto, excepto a través de la cresta de bombeo o de los canales de drenaje, una separación mayor de 3 mm entre el borde de la regla y la superficie del pavimento. En este sentido, el estado del pavimento de la pista del Aeródromo de Casarrubios dista mucho de cumplir dicha norma.



Foto 2. Tornillo de unión del «link assembly – nose gear downlock» al sobrecentro

Con respecto a las grietas, la parte 9 del Manual de servicios de aeropuertos, «Mantenimiento de aeropuertos», indica que pueden ser debidas a las tensiones térmicas que se constituyen en amplias zonas del pavimento, cuando no existen juntas de dilatación, o bien a deficiencias en la capacidad portante del terreno de fundación en puntos aislados. En el caso de la pista de Casarrubios, se estima que las grietas que presenta se deben a esta última causa.

Este tipo de irregularidades provocan que los trenes de aterrizaje de las aeronaves que ruedan sobre ellos se vean sometidos a cargas sumamente elevadas.

En este caso, se estima que durante la carrera de despegue la pata de morro pasó por la zona de pista que se encuentra fuertemente deteriorada, a consecuencia de lo cual se incrementaron considerablemente las cargas sobre la pata, llegándose a alcanzar posiblemente la presión límite en el circuito hidráulico, lo que provocó la apertura de las válvulas de sobrepresión.

2.2. Análisis del marco legal en materia de aeródromos

La asunción de competencias por parte de las Comunidades Autónomas es efectiva desde el momento en que aquéllas son recogidas en sus correspondientes Estatutos, sin perjuicio del posterior traspaso de medios, y corresponden al Estado las competencias del artículo 149 de la Constitución y las no asumidas por los Estatutos. El hecho de que en la mayoría de las Comunidades no se hayan realizado traspasos de medios en materia de aeródromos de su competencia no es obstáculo para que dichas Comunidades puedan legislar, aplicándose el derecho estatal únicamente con carácter supletorio.

Ahora bien, como quiera que la mayoría de las Comunidades Autónomas no ha efectuado un desarrollo legal de las competencias que en materia de aeródromos tienen atribuidas en sus respectivos Estatutos de Autonomía, el Estado ha continuado ejerciendo estas competencias en los territorios de dichas Comunidades, aplicando para ello la normativa estatal sobre la materia, gran parte de la cual data de la década de 1960.

Obviamente, la aviación general, deportiva o la privada actuales nada tienen que ver con las existentes en los años en los que se dictaron dichas normas. Es más, la aplicación de éstas de forma estricta podría suponer un obstáculo de tal magnitud para la aviación general, que podría producir un retroceso importante del sector. Por ello, se considera que es absolutamente recomendable, o más bien casi necesario, que se proceda a la actualización del marco legal regulador de este sector.

En este sentido, conviene indicar que la Administración General del Estado, al no tener reconocidas competencias en instalaciones aeronáuticas que no tengan la calificación de interés general, tiene dificultades para realizar adaptaciones normativas en esta mate-

ria. Serían, en principio, las Comunidades Autónomas, al ser las que tienen asignadas estas competencias, las que podrían afrontar la actualización del marco legal.

No obstante, la asunción de competencias por parte de las Comunidades Autónomas requiere que, previamente, éstas adopten las necesarias disposiciones que regulen el marco legal, así como que se doten de los recursos humanos precisos para su gestión, lo cual precisa un periodo de tiempo que puede ser largo. La aplicación actual de las normas estatales con carácter supletorio no permite, según la reciente interpretación del Tribunal Constitucional (STC 147/1991 y STC 61/1997), al Estado la promulgación de nuevas normas supletorias sobre una materia asumida por las Comunidades Autónomas en sus respectivos Estatutos como propia. Por lo tanto, el Estado no puede crear nuevas normas que tengan un mero carácter supletorio mientras las Comunidades desarrollan sus Estatutos, pero sí puede instar a estas a asumir, a través del Ministerio de Administraciones Públicas, el desarrollo efectivo de los preceptos estatutarios y una cierta homogeneización de la definición de este tipo de instalaciones con los instrumentos que la Constitución da al Estado (artículo 150 de la Constitución Española).

3. CONCLUSIÓN

El fallo de la pata de morro fue causado por un incorrecto ajuste de la longitud del tensor («link assembly – nose gear downlock»). El estado del pavimento de la pista del Aeródromo de Casarrubios del Monte fue un factor contribuyente en este incidente.

Parece indudable que el actual marco normativo que rige la actividad de aeropuertos y aeródromos que no son de interés general está desfasado, por lo que se hace necesario que se proceda a su revisión. Esta actuación debería ser afrontada por las Comunidades Autónomas, que son las que mayoritariamente tienen asignadas las competencias en esta materia, aunque, con excepción de la Comunidad Autónoma de Cataluña, ninguna de ellas las ha asumido de hecho.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

REC 35/06. Se recomienda al Ministerio de Fomento que emprenda iniciativas con el Ministerio de Administraciones Públicas cuyo objeto constituya hacer efectivo el ejercicio de las competencias, por parte de las Comunidades Autónomas, en materia de aeropuertos y aeródromos que no sean de interés general, de forma que puedan quedar establecidas las condiciones en las que deben desarrollar su actividad este tipo de instalaciones.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Domingo, 10 de julio de 2005; 13:50 h local
Lugar	Aeródromo de Monflorite (Huesca)

AERONAVE

Matrícula	EC-EHK
Tipo y modelo	CESSNA TU-206-G
Explotador	

Motores

Tipo y modelo	TELEDYNE CONTINENTAL TSIO-520-M7
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	50 años
Licencia	Piloto privado de avión
Total horas de vuelo	305 h
Horas de vuelo en el tipo	Desconocidas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación	1		
Pasajeros			
Otras personas			5

DAÑOS

Aeronave	Destruída
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Av. general – No comercial – Lanzamiento paracaidistas
Fase del vuelo	En ruta – Nivel de crucero

INFORME

Fecha de aprobación	25 de octubre de 2006
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

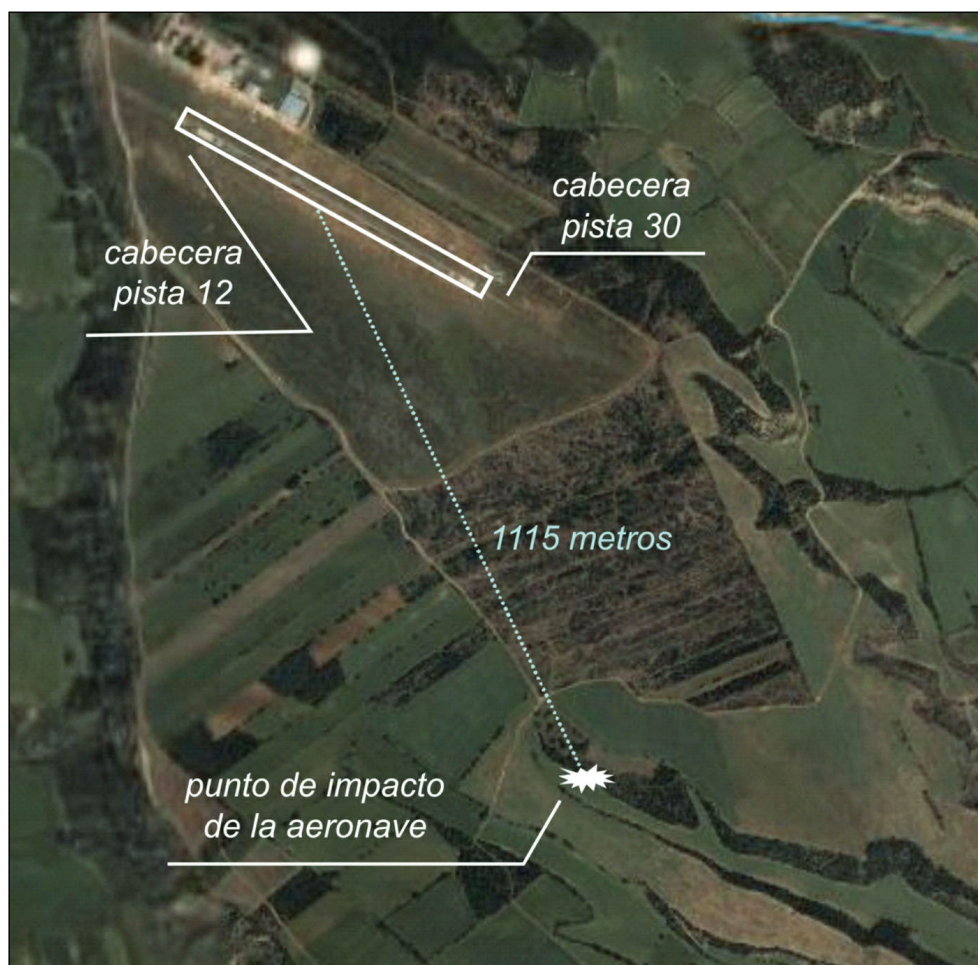
1.1. Reseña del vuelo

El domingo 10 de julio de 2005, la aeronave EC-EHK despegó del Aeródromo de Monflorite, en Huesca, para hacer un vuelo de lanzamiento de cinco paracaidistas.

El despegue se realizó alrededor de las 13:20 h y la aeronave ascendió con normalidad hasta una altura de 3.400 m sobre el terreno desde la que se iban a realizar los siguientes saltos:

- Un salto en formación de tres paracaidistas (uno de ellos el jefe de saltos del club de paracaidismo) que iba a ser grabado por un cuarto paracaidista.
- Un salto de entrenamiento del quinto paracaidista.

Para la realización del salto en formación, se requiere que la persona que lleva la cámara salga en primer lugar y espere, unos momentos, fuera de la aeronave a que el resto del grupo se sitúe en la puerta para saltar.



En el vuelo del accidente, el paracaidista que iba a grabar el salto se estaba colocando en su posición cuando, de repente, salió despedido hacia la parte trasera de la aeronave.

A partir de este momento la aeronave comenzó un descenso sin control hasta que, poco después de las 13:50 h, impactó contra el terreno, habiendo perdido el conjunto de cola, a algo más de 1 km al sur del aeródromo.

1.2. Lesiones a personas

El paracaidista que iba a grabar el salto llegó al suelo con el paracaídas de emergencia desplegado, sin la anilla de apertura del mismo y con lesiones en el hombro derecho.

Los cuatro paracaidistas que quedaron en la aeronave consiguieron saltar durante la trayectoria de descenso y no sufrieron heridas ni lesiones.

El piloto resultó muerto como consecuencia del impacto.

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave quedó completamente destruida, mostrando los siguientes daños:

- El impacto se produjo a 1.115 m al sur del aeródromo en una superficie de arbustos que limitaba con una zona dedicada a la siembra de cereal.
- Los restos estaban muy concentrados y el avión estaba apoyado sobre la parte superior izquierda del fuselaje.
- El plano izquierdo tenía ramas incrustadas y estaba completamente deformado.
- El plano derecho tenía deformado todo el borde de ataque pero mantenía el borde de salida intacto y con el flap desplegado.
- La disposición invertida de los planos, las deformaciones del fuselaje y las huellas de impacto en los arbustos indican una trayectoria final de la aeronave muy vertical y con una componente de giro hacia la izquierda.
- Una de las palas de la hélice tenía marcas de giro y se encontró a 50 m de la aeronave.
- Los estabilizadores vertical y horizontal izquierdos fueron encontrados alejados del punto de impacto de la aeronave.
- El estabilizador horizontal derecho presentaba marcas de impacto en su borde de ataque, coherente con el que pudo producir el paracaidista.
- La cámara de grabación fue encontrada a 200 m de la aeronave.



1.4. Información sobre el piloto y las personas a bordo

El piloto realizaba actividades de lanzamiento de paracaidistas con una licencia de piloto privado obtenida en 1983. A pesar de que este tipo de trabajos necesitan licencia de piloto comercial, cuando se realizan en el ámbito de un club pasan a considerarse actividades deportivas y, por lo tanto, se pueden ejercer con licencia de piloto privado. Según el jefe de saltos del club de paracaidismo, el piloto ejercía el lanzamiento de paracaidistas en calidad de colaborador sin ánimo de lucro. No existe ningún tipo de habilitación específica para realizar lanzamiento de paracaidistas.

Las habilitaciones con que contaba en el momento le autorizaban a pilotar aeronaves con un solo motor cuyo peso máximo al despegue fuera menor de 1.500 kg, pero no podía

ejercer como piloto al mando de aeronaves como la Cessna 206, cuyo peso máximo al despegue supera los 1.500 kg, ya que esta habilitación le había caducado hacía 4 años.

La información registrada en el libro de vuelos del piloto muestra:

- Una actividad regular con vuelos cada 3 o 4 días.
- Un total de 13 vuelos en los últimos quince días.
- Alrededor de 300 h de vuelo.

El club de paracaidismo ha estimado, a partir de los saltos realizados, que con ellos había volado unas 160 h.

Según el club, el grupo de paracaidistas que iba a bordo había realizado gran número de saltos con anterioridad al accidente con el mismo piloto y aeronave. El paracaidista que llevaba la cámara tenía una experiencia de aproximadamente 1.500 saltos, de los cuales 800 eran de filmación.

1.5. Información sobre la aeronave

La aeronave era propiedad del piloto desde el año 1998. En el año 2000 contaba con un certificado de aeronavegabilidad que le autorizaba para el vuelo en condiciones instrumentales y para el lanzamiento de paracaidistas. Sin embargo, en el año 2002 se emitieron un nuevo certificado y hojas de características (en vigor en el momento del accidente) en las que las condiciones autorizadas eran las siguientes:

- Clasificación por el empleo (apartado 2): categoría «privado 3» y prestación técnica «normal», es decir, para realizar vuelos normales, con exclusión de cualquier maniobra acrobática y en condiciones visuales.
- Condiciones autorizadas de vuelo (apartado 3.7.1): las condiciones autorizadas son las del vuelo visual. No está autorizado el lanzamiento de paracaidistas.

Las horas del motor y de la aeronave eran 1.840 y 2.780, respectivamente, y había pasado una revisión de 50 h hacía menos de un mes.

1.6. Información sobre la actividad de paracaidismo

1.6.1. Equipamiento y procedimientos

Los equipos de paracaidismo están compuestos de los siguientes elementos:

- Arnés, con el que se fija el contenedor al cuerpo del saltador.
- Contenedor colocado sobre la espalda.

- Paracaídas principal situado en el contenedor y cuya anilla se encuentra en el costado derecho.
- Paracaídas de reserva situado en el contenedor y cuya anilla se encuentra en el costado izquierdo (véase figura). Cuando se despliega este paracaídas no se puede utilizar después el principal, y la anilla que lo activa no queda, una vez actuada, unida al equipo, sino que es el saltador el que debe retenerla en la mano.
- Dispositivo barométrico de apertura automática del paracaídas de emergencia según la altura y velocidad.
- Casco con cámara de grabación (para el paracaidista que graba el salto).



El mantenimiento que requieren estos equipos es el replegado de ambos paracaídas cada 180 días. La última revisión del paracaídas de emergencia del cámara había sido hacía 90 días, habiendo realizado el último salto y, por tanto, el último replegado del paracaídas principal 7 días antes.

El vuelo, según la información proporcionada por el club de paracaidismo, se realiza de la siguiente forma:

- Los paracaidistas se sitúan en la parte trasera del avión, sentados y sin moverse durante el vuelo.
- Se asciende hasta una altura de unos 3.400 m sobre el terreno.
- El piloto, dos minutos antes de alcanzar el punto de lanzamiento, da un aviso con la frase «dos minutos» para que los paracaidistas se vayan incorporando y colocando de rodillas cada uno en el lugar en el que han hecho el vuelo sin situarse todavía en sus posiciones de salida.
- Cuando el avión se encuentra en la zona de lanzamiento, el piloto suele reducir potencia para que la incidencia del viento sobre los paracaidistas sea menor y permita realizar más cómodamente y con menos riesgos de impacto contra la aeronave la colocación en las posiciones de salida y los saltos (especialmente en saltadores novatos o de bajo peso). Las reducciones que solía realizar eran 16 pulgadas, 2.300 rpm y velocidad de 75 KIAS. No obstante, la reducción de potencia y, por tanto, de velocidad de la aeronave no es «obligatoria», sino que depende de los paracaidistas y en ocasiones los saltos se realizan a velocidades más altas.
- En este punto el piloto indica con la palabra «fuera» que se puede realizar el lanzamiento y todos los paracaidistas se colocan cada uno en su posición de salida. No existen procedimientos predefinidos de salida desde cada aeronave, sino que se aprende de la experiencia y consejos de otros saltadores. Desde la Cessna 206 la salida se realiza desde distintas posiciones:
 - Posición del cámara: es el primero que sale y se sitúa en la parte externa lateral de la puerta, agarrado con una mano a un pivote situado en la parte exterior encima de la puerta y con otra directamente en el marco de la puerta. Para salir, la secuencia de movimientos es la siguiente:
 - Hay que situarse agachado en la parte derecha del marco de la puerta (visto desde el interior).
 - Colocar el pie derecho en el borde de la puerta.
 - Agarrarse con la mano izquierda al pivote exterior.
 - Y, por último, girar el cuerpo alrededor del marco hasta salir por completo de la aeronave.
 - Posición delante de la puerta de carga agarrándose con las manos al marco de la puerta y uno o los dos pies situados en el borde.
 - Posición en el borde de la puerta pero dentro del avión sin agarrarse a ningún sitio.

- En el caso de lanzamientos en formación, saltan aproximadamente a la vez manteniéndose el cámara en caída libre a una distancia que le permita grabar las figuras. El tiempo de separación entre los saltos de cada grupo puede variar entre 8 y 20 segundos según el viento en altura, la velocidad, el tipo de avión, potencia, etc.
- Descenso y aterrizaje.

1.6.2. Normativa

En materia de paracaidismo, la Federación Aeronáutica Española (FAE), y dentro de ella la Comisión Técnica Nacional de Paracaidismo, es el organismo encargado de regular la práctica del deporte de paracaidismo (apertura de clubes, titulaciones, etc.), siendo la DGAC la encargada de coordinar con otros organismos, a efectos de utilización de espacio aéreo, este tipo de vuelos (emisión de NOTAM).

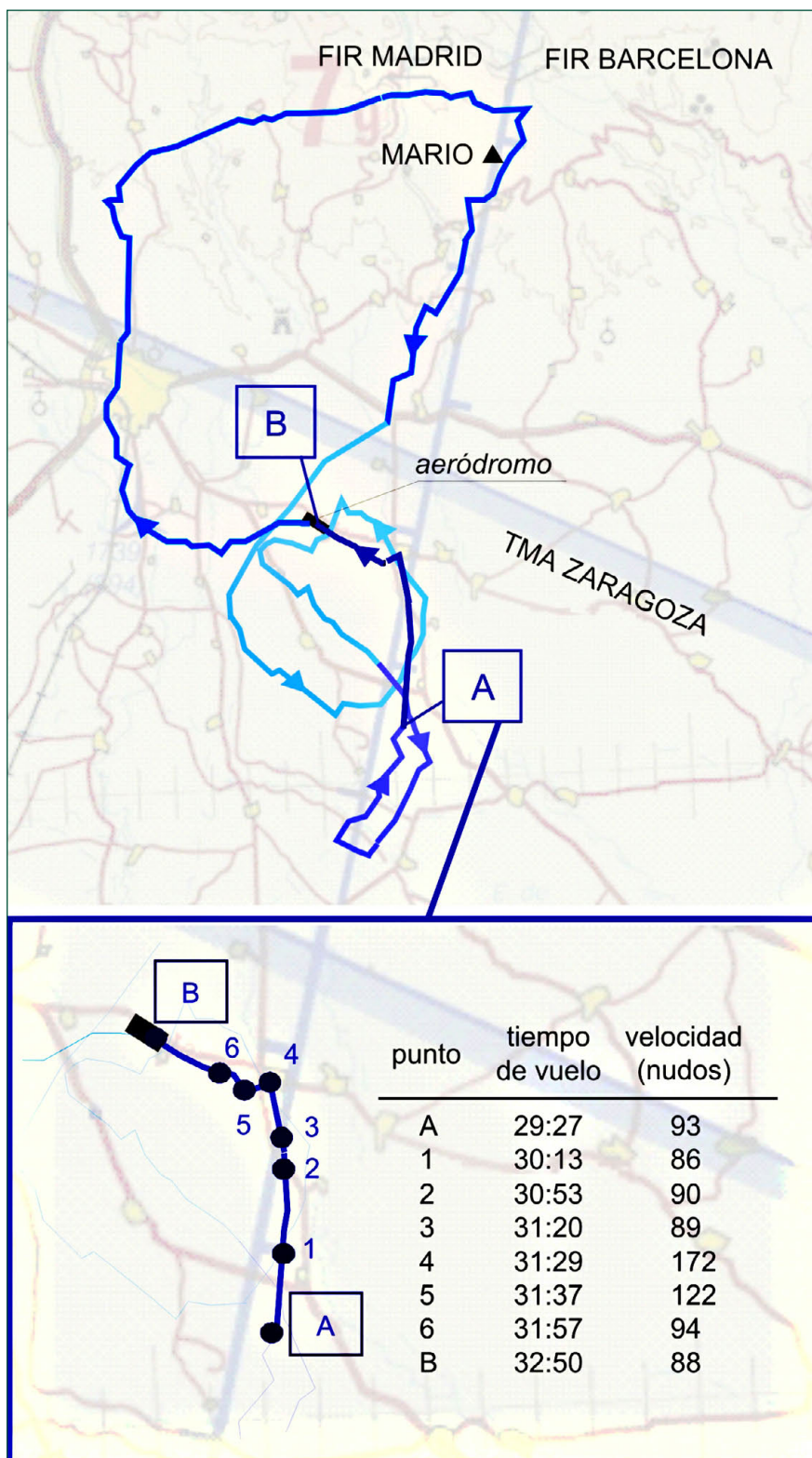
La información proporcionada por la FAE en relación con la normativa sobre paracaidismo es la siguiente:

- El Reglamento de Paracaidismo contempla distintos aspectos que afectan al saltador, como pueden ser normas básicas de seguridad, métodos de enseñanza, competiciones y equipamiento. El Reglamento no trata ningún aspecto relativo a la aeronave o a los procedimientos específicos para realizar los saltos.
- Para la apertura de un club de paracaidismo es necesario ser reconocido por la FAE mediante el cumplimiento de requisitos que afectan a la calificación y formación de los instructores. Estos requisitos no incluyen ninguno referente a la aeronave con la que se va a operar. Los clubes pueden cambiar de aeronave sin tener necesidad de notificarlo a la FAE. El centro en el que se produjo el accidente estaba reconocido para la enseñanza y práctica del paracaidismo.
- El anexo V del Reglamento está dedicado a la inspección de los equipos y define un periodo de inspección cada 6 meses en que el equipo debe plegarse por una persona cualificada y dejar registro de ello.
- Las alturas mínimas de realización de saltos dependen del tipo de salto que se realice (tándem, cinta estática, etc.), pero en general la altura mínima para la apertura de un paracaídas son 2.500 ft, aunque en situaciones de emergencia se puede saltar a 1.000 ft. Por debajo de esta altura no es recomendable saltar.
- Para saltar con cámara la FAE recomienda un mínimo de 200 saltos.

1.7. Trayectoria de la aeronave

Para el día 10 de julio de 2005 estaba emitido un NOTAM válido desde las 08:00 hora local hasta el ocaso en el que se advertía que, con un radio de 3 km centrado en Monflorite y una altura desde el suelo hasta FL140, se iban a realizar actividades de paracaidismo. La emisión de este NOTAM fue solicitada a la DGAC por el club de paracaidismo a través de la Federación Aragonesa de Deportes Aéreos.

Además de la publicación del NOTAM, a efectos operativos la aeronave se mantenía en comunicación con la dependencia de control APP Zaragoza informando del inicio y final del lanzamiento de paracaidistas y teniendo asignado un código de radar secundario.



La información obtenida de las comunicaciones no ha proporcionado ningún dato relevante: el piloto notificó a las 13:24 h el inicio de ascenso para la realización de ejercicios de paracaidismo, pero no hubo ninguna comunicación más.

El registro de datos radar ha proporcionado información sobre la trayectoria y velocidades de la aeronave en los vuelos que realizó el día del accidente. Por lo que se puede deducir del primer vuelo, la secuencia que seguía era la siguiente:

- Despegue por la pista 30.
- Ascenso durante 28 minutos en forma de «ochos» hasta alcanzar la altura de lanzamiento.
- Alineado con la pista 30, descenso de la velocidad (media de 68 kt) para los lanzamientos.
- Descenso en forma de «ochos».
- Aterrizaje por la pista 30.

La traza radar del vuelo del accidente (véase figura) dura 32:50 minutos, y en ella se aprecia el despegue por la pista 30, la realización de virajes en forma de «ochos» durante 31 minutos hasta situarse en la prolongación de la cabecera 30 y los últimos registros paralelos a la pista.

Por similitud con el vuelo anterior, en el tramo de alineación con la pista (punto 3 en adelante), correspondiente a la preparación de los paracaidistas para el salto, se habría iniciado el descenso de la velocidad que, en el vuelo del accidente, no se produjo.

Los valores de velocidad durante los últimos tres minutos se muestran en la figura y corresponden a la trayectoria AB. Cabe destacar el incremento de velocidad que se produce entre los puntos 3 y 4, en los que la velocidad pasa de 89 a 172 kt en 9 segundos.

1.8. Declaraciones

1.8.1. *Declaraciones de los bomberos*

Los bomberos vieron cómo la aeronave, alrededor de las 13:50 h, caía en picado sin control al sur de la pista de aterrizaje. Cuando llegaron al lugar del accidente seguían cayendo restos.

1.8.2. *Declaraciones de los paracaidistas*

El paracaidista que llevaba la cámara declaró que cuando se estaba colocando para saltar sintió un tirón y un golpe. Perdió el conocimiento, y cuando lo recuperó estaba cayendo con el paracaídas de emergencia desplegado. Se quitó el casco y lo tiró por-

que le molestaba. La cinta de video recogida del casco del cámara no ha registrado información relativa al suceso.

Según este paracaidista, en el último vuelo que había realizado con el piloto éste le había dicho que pesaba mucho y que, como prácticamente se «colgaba» de la puerta, en el próximo salto no iba a disminuir potencia.

Según el jefe de saltos, cuando el cámara salió despedido oyeron un golpe y la aeronave comenzó a girar. Tres de los paracaidistas saltaron poco después con muchas dificultades y declararon que la aeronave tenía la cola «doblada hacia abajo». Finalmente, el último paracaidista (el jefe de saltos) salió 15 segundos después y vio cómo la aeronave había perdido la cola.

2. ANÁLISIS

2.1. Análisis del vuelo

El domingo 10 de julio de 2005, la aeronave EC-EHK despegó de la pista 30 del Aeródromo de Monflorite a las 13:20 h para realizar un vuelo de lanzamiento de cinco paracaidistas, cuatro en vuelo de formación y uno en salto de entrenamiento. Después de unos 30 minutos de vuelo, una vez la aeronave se encontraba a la altura adecuada, los paracaidistas comenzaron a prepararse para el salto.

El primero en salir fue el cámara, que iba a grabar el primer salto de formación, y que para ello necesitaba situarse fuera de la aeronave y esperar hasta que el resto del grupo estuviera preparado. La maniobra del cámara para salir de la aeronave se realiza en un espacio reducido, rápidamente, cerca del marco de la puerta e implica un movimiento en el que el cuerpo gira alrededor del marco hasta que el paracaidista se sitúa con el costado izquierdo sobre el fuselaje, agarrado con la mano izquierda a un pivote situado encima de la puerta. Durante esta maniobra de salida la anilla del paracaídas de emergencia, que se encuentra en el costado izquierdo, se debió enganchar con algún elemento del marco de la puerta.

El enganche de la anilla se pudo deber a que el arnés del paracaidista no estuviera bien ajustado (a pesar de que los saltadores realizan inspecciones cruzadas entre sí antes de subir al avión y antes de saltar), a que el movimiento de salida lo realizara tan pegado a la puerta que le llevara a engancharse accidentalmente, o a una combinación de ambos. Como factor a añadir, los registros de velocidad de la aeronave no muestran ningún descenso, por lo que la incidencia del viento debió ser mayor que en los anteriores vuelos y pudo haber influido en que la maniobra de salida se realizara con mayor dificultad.

Una vez que la anilla del paracaídas de emergencia se enganchó, se debió iniciar la apertura del mismo, instantes en los que el paracaidista se debió desplazar hacia atrás y golpear contra el estabilizador horizontal derecho.

El golpe del paracaidista en el estabilizador debió producir daños estructurales que llevaron al desprendimiento del conjunto de cola en vuelo, la entrada en un movimiento giratorio y en sobrevelocidad durante la trayectoria de descenso de la aeronave.

La trayectoria radar registrada del vuelo indica que se estaba realizando en dirección a la pista 30, lo que es coherente con la posición, respecto del punto de impacto, de los restos desprendidos en vuelo de la aeronave. Aunque no se identifica con claridad el momento del suceso en la traza radar, es significativo el rango de velocidades registradas los últimos minutos del vuelo, en los que la velocidad mínima es mayor a 85 kt y en el que se produce un pico de velocidad de 172 kt, que podría corresponder con el accidente.

2.2. Análisis de otros aspectos relacionados con el vuelo

La actividad que se realizaba con la aeronave EC-EHK era el lanzamiento de paracaidistas de una forma regular que, aun teniendo las mismas características y particularidades que la actividad que se realiza a nivel comercial, por el hecho de estar definida como actividad deportiva se llevaba a cabo con unos requisitos mucho menos exigentes en cuanto a titulación, formación o inspecciones.

De hecho, en el caso de la aeronave accidentada, el piloto, además de no poseer la habilitación de tipo necesaria para este tipo de aeronave, estaba volando con un certificado de aeronavegabilidad en vigor que no lo autorizaba para el lanzamiento de paracaidistas. Todas estas irregularidades no fueron detectadas ni por el club de paracaidismo en el que realizaba los vuelos, ni por la Federación Aeronáutica Española, ni por la Federación Aragonesa de Deportes Aéreos, ni por la DGAC en última instancia.

Por otra parte, desde el punto de vista del desarrollo del vuelo, si bien los aspectos que conciernen al paracaidista (como formación, equipos o mantenimiento) están recogidos en el Reglamento de Paracaidismo, en lo que afecta a la aeronave y su interacción con el paracaidista no existen pautas específicas de actuación. A pesar de que el momento del salto supone una maniobra peligrosa (cambios bruscos de la distribución de la masa de la aeronave y, por lo tanto, del centro de gravedad, velocidad de lanzamiento cercana a la pérdida o disminución de la masa de la aeronave), no se ha encontrado ninguna recomendación en cuanto a:

- Procedimientos para la salida desde las aeronaves (se realizan con base en la experiencia de otros paracaidistas),
- Velocidades y configuración en general de la aeronave para realizar los saltos (en aviones como la Cessna, en que la distancia entre la puerta y conjunto de cola es más corta que por ejemplo en aviones como la Pilatus PC6/B1H2, el aspecto de la velocidad es muy importante para evitar sucesos como el ocurrido).

3. CONCLUSIONES

El accidente de la aeronave EC-EHK probablemente se produjo por el impacto de un paracaidista contra el estabilizador horizontal derecho debido a la apertura inadvertida del paracaídas de emergencia durante la maniobra de salida de la aeronave. Este golpe originó la rotura y desprendimiento del conjunto de cola en vuelo y la caída e impacto sin control de la aeronave contra el terreno.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Se ha detectado una falta de supervisión de las condiciones en las que se realizaba la operación (calificación del piloto y la aeronave), así como parece existir una falta de definición previa de los procedimientos de lanzamiento de paracaidistas (velocidades y procedimientos de salida), siendo la salida la fase más peligrosa del vuelo, ya que es en la que se pueden producir las interferencias entre aeronave y saltador y en las que las condiciones de la carga, su distribución y centrado varían de una forma brusca.

Por todo esto se emiten las siguientes recomendaciones de seguridad:

REC 33/06. Se recomienda a la DGAC que, conjuntamente con la Federación Aero-náutica Española, establezca las medidas necesarias para que exista una mayor supervisión sobre la operación de aquellas aeronaves que, amparadas en «prácticas de aviación deportiva», realizan actividades de paracaidismo sin estar sujetas a las condiciones y requisitos de las actividades comerciales.

REC 34/06. Se recomienda a la DGAC que, conjuntamente con la Federación Aero-náutica Española, elabore instrucciones destinadas, en primer lugar, a definir la operativa de las actividades de lanzamiento de paracaidistas en cuanto a condiciones de vuelo (configuración de la aeronave en los saltos) y, en segundo lugar, a mejorar la interacción entre paracaidista y aeronave (procedimientos de salida, precauciones en el salto, etc.).

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Domingo, 31 de julio de 2005; 12:02 h local
Lugar	Aeropuerto de Sabadell (Barcelona)

AERONAVE

Matrícula	EC-JHQ
Tipo y modelo	PIPER PA-34-200
Explotador	Privado

Motores

Tipo y modelo	CONTINENTAL TSIO/LTSIO-360-EB
Número	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	57 años
Licencia	Piloto privado de avión
Total horas de vuelo	637:50 h
Horas de vuelo en el tipo	69:25 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			3
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

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

INFORME

Fecha de aprobación	25 de octubre de 2006
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

La aeronave despegó del Aeropuerto de Sabadell para un vuelo visual local. A bordo se encontraban el piloto y dos pasajeros.

El vuelo, con una duración de 1 h y 21 minutos, transcurrió con total normalidad.

El piloto indicó que realizó la maniobra de aproximación según procedimiento, sacando el tren de aterrizaje en el último tramo de viento en cola y verificando todos los detalles. Ya en final y con autorización para aterrizar por la pista 13, el piloto repitió y verificó el protocolo en voz alta.

La toma fue suave y al bajar el morro, después de empezar a rodar, el piloto notó cómo el avión se hundía, por lo que tiró del mando hacia atrás a fin de mantener levantada la parte delantera de la aeronave. Cuando el timón de profundidad perdió efectividad con la deceleración de la aeronave, el morro cayó hasta contactar con la pista y se arrastró por el asfalto, desviándose la aeronave ligeramente hacia la izquierda, hasta parar aproximadamente en la mitad de la longitud de la pista. Las hélices también impactaron contra el pavimento.

La aeronave sufrió daños en las compuertas de la pata de morro, en el fuselaje delantero y ambas hélices.

Los tres ocupantes resultaron ilesos y pudieron abandonar la aeronave por sus propios medios.

1.2. Información de la aeronave

1.2.1. Descripción de la pata de morro

Esta aeronave está equipada con un tren de aterrizaje retráctil de tipo triciclo, cuya extensión y retracción se efectúa mediante un sistema hidráulico que está alimentado por una bomba eléctrica reversible.

Como puede apreciarse en la figura 1, la pata de morro está unida mediante dos tornillos (7) a una bancada (35), que está a su vez fijada a la estructura de la aeronave. La extensión y retracción de la pata se efectúa mediante la intervención de un actuador hidráulico (39), que hace que la pata pivote alrededor de los dos tornillos que la unen a la bancada.

A la parte superior de la pata va unido uno de los extremos del sobrecentro (E), estando su otro extremo fijado a la estructura de la aeronave. El elemento rotulado con el número 40 es un tensor, que conecta el sobrecentro con el actuador.

PIPER SENECA II SERVICE MANUAL

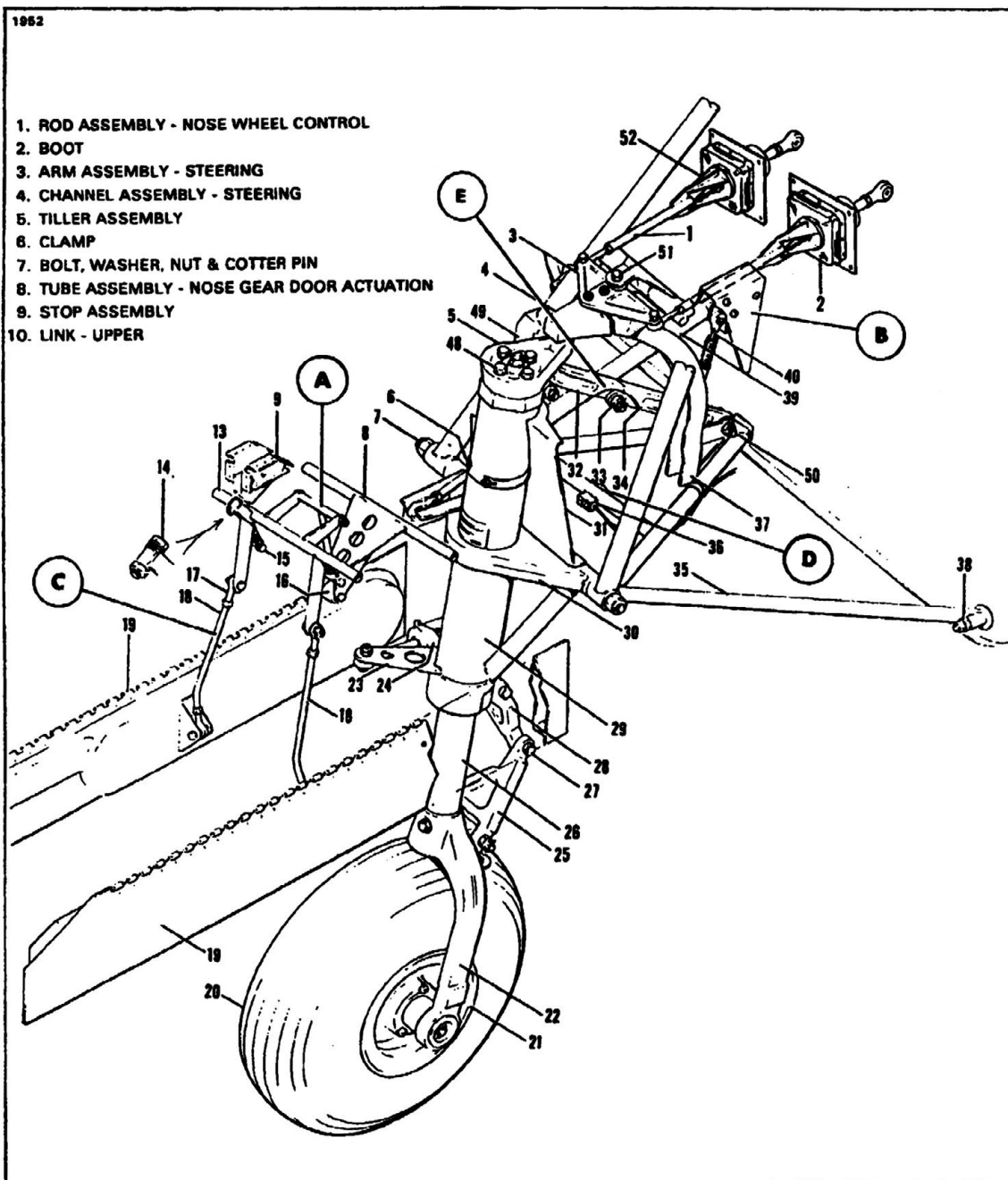


Figure 7-2. Nose Gear Installation

Revised: 8/10/80

1J16

LANDING GEAR AND BRAKE SYSTEM

Figura 1. Esquema de la pata de morro

En el proceso de extensión, el actuador empuja la pata haciendo que ésta gire hacia atrás, pivotando sobre los tornillos que la unen a la bancada. Este movimiento hace que el sobrecentro se vaya desplegando, hasta que queda en posición rectilínea. Finalmente, la acción del elemento (40), empujándolo hacia abajo, es lo que hace que sobrepase su centro y se bloquee la pata.

Dicho elemento (40) es un tensor («down lock link») formado por tres partes principales. La parte superior dispone de un vástago roscado, que se rosca en el interior de la parte central, lo que permite ajustar su longitud. La parte inferior se introduce en el elemento central, al que se fija mediante un pasador de diámetro inferior al de los taladros, lo que permite que haya cierta variación en su longitud. La acción de un muelle situado en la parte exterior contribuye a mantener el tensor en la posición extendida.

1.2.2. *Mantenimiento del sistema de tren*

Como consecuencia del elevado número de incidentes relacionados con el funcionamiento del tren de morro de las aeronaves Piper PA-34, el fabricante, New Piper Aircraft, emitió el 30 de noviembre de 2004 el boletín de servicio n.º 1123A. A fecha del accidente no existía una Directiva de Aeronavegabilidad que hiciese mandatario dicho boletín.

El boletín facilita instrucciones para la inspección y la sustitución de componentes del sistema de tren de morro.

En lo que se refiere al elemento «down lock link», el boletín establece que debe inspeccionarse cada 100, 500 y 1.000 h, aunque no modifica ninguno de sus componentes. En cuanto a su montaje y reglaje, se especifica:

- Instalar el «down lock link» conectando el extremo que tiene rótula al «retraction link» y el otro a la parte inferior del sobrecentro.
- Ajustar la longitud del «down lock link» de forma que el pasador quede tocando la parte superior del orificio.
- Retraer el tren de aterrizaje y desplegarlo por gravedad al menos tres veces. Desmontar el «down lock link», acortarlo media vuelta y reinstalar.

La aeronave había sido comprada recientemente por su propietario y había sido sometida a una revisión de 50 h, en la cual no se había inspeccionado el «down lock link». No se ha podido conocer cuándo se inspeccionaron por última vez los elementos del tren de morro.

1.2.3. *Inspección de la pata de morro*

Se decidió inspeccionar a fondo el mecanismo de bloqueo de la pata, observándose que el sobrecentro no quedaba firmemente sujeto por el elemento «down lock link», a causa de lo cual podría desbloquearse la pata.

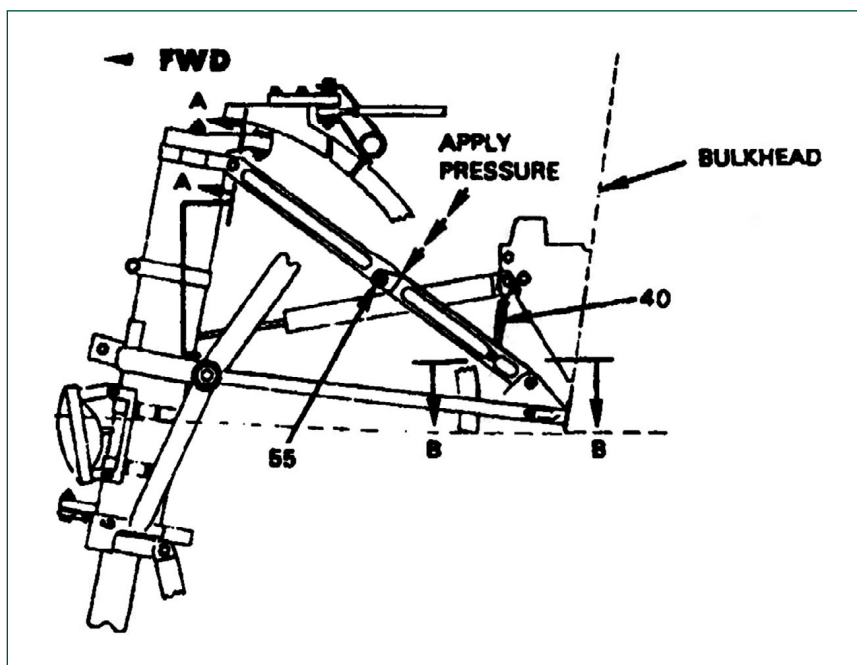


Figura 2. Esquema de detalle de la pata de morro

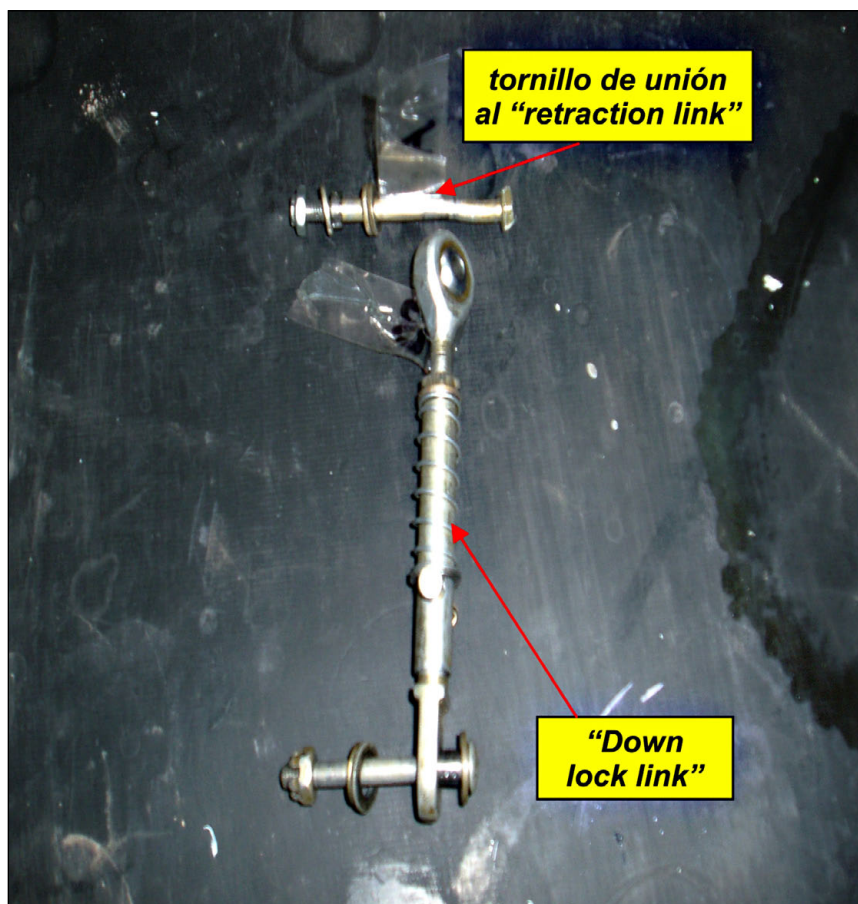


Figura 3. «Down lock link» y tornillo de unión al «retraction link»

A continuación, se desmontó el «down lock link» y se observó que el tornillo que lo une al «retraction link» se encontraba fuertemente doblado, precisamente en la zona en la que va la rótula del «down lock link».

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Durante el proceso de extensión del tren de aterrizaje, la bomba hidráulica suministra presión a los actuadores, hasta que se completa la extensión completa de las tres patas, momento en el que se para la bomba.

Si bien en ese instante hay mayor presión en el circuito de presión que en el de retorno, esta diferencia va disminuyendo paulatinamente hasta desaparecer, al no haber ninguna válvula restrictora en el circuito.

Por tanto, la pata se mantiene bloqueada únicamente mediante el sobrecentro, el cual debe mantenerse en su posición adecuada por la acción que sobre él realiza el «down lock link».

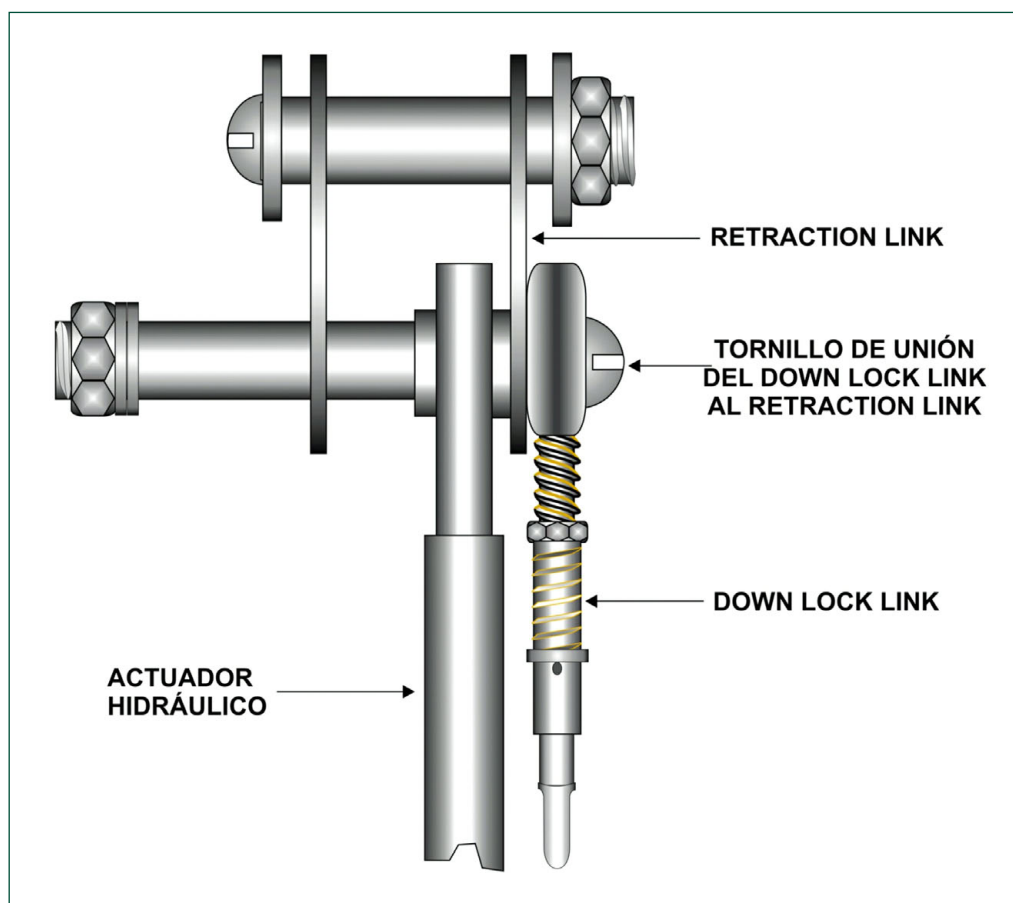


Figura 4. Unión del «down lock link» al «retraction link»

En este caso, la pata se plegó debido a que el sobrecentro no estaba adecuadamente sujeto, a consecuencia de lo cual podía salirse fácilmente.

La incorrecta sujeción del sobrecentro se debía a la escasa longitud del tensor «down lock link» propiciada por la deformación del tornillo de unión de este elemento al «retraction link».

La deformación que presentaba el tornillo estaba producida por esfuerzos de flexión, que solamente han podido ser originados por cargas transmitidas por el «down lock link», y que han podido tener su origen en la realización de una o varias tomas duras.

Por tanto, la retracción de la pata de morro de la aeronave fue originada por la deficiente sujeción del sobrecentro por parte del tensor «down lock link», que a su vez fue causado por la deformación del tornillo de unión de este elemento al «retraction link». Finalmente, la deformación del tornillo probablemente fue causada por la realización de una o varias tomas duras.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 9 de febrero de 2006; 14:05 h local
Lugar	Aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid)

AERONAVE

Matrícula	EC-CUK
Tipo y modelo	MORANE SAULNIER MS-893-E
Explotador	Alfonso Galán

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING O-360-A3A
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	22 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	181:20 h
Horas de vuelo en el tipo	11:20 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 – Comercial – Fotografía aérea
Fase del vuelo	Despegue – Ascenso inicial

INFORME

Fecha de aprobación	25 de octubre de 2006
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El día del suceso la aeronave despegó de la pista 28 del Aeropuerto de Cuatro Vientos con dos personas a bordo, piloto y fotógrafo, para llevar a cabo un vuelo local de familiarización a la actividad de fotografía aérea. Cuando la aeronave se encontraba ya en vuelo recibió comunicación de la torre de control advirtiéndole del desprendimiento de algún componente, posiblemente una rueda.

El piloto retornó al campo de vuelos y coordinó con la torre de control una pasada baja sobre la pista que confirmó la pérdida de la rueda de morro de la aeronave. Después de una maniobra de aproximación estándar a la pista en servicio, el piloto aterrizó manteniendo la aeronave hasta el último momento sobre el tren principal de aterrizaje y apoyando al final de la carrera el soporte de la rueda de morro sobre el asfalto.

Los daños en la aeronave se centraron en la pata de morro. Los ocupantes no sufrieron lesiones, evacuando la aeronave por sus propios medios.

1.2. Descripción de los elementos de la rueda y su unión al tren de aterrizaje delantero

Como muestra la figura 1, el conjunto de la rueda de morro está constituido por: la cubierta, dos semillantas, un elemento de acoplamiento al tren de aterrizaje y varios elementos de unión entre estos componentes (pernos, tuercas autofrenantes y arandelas).

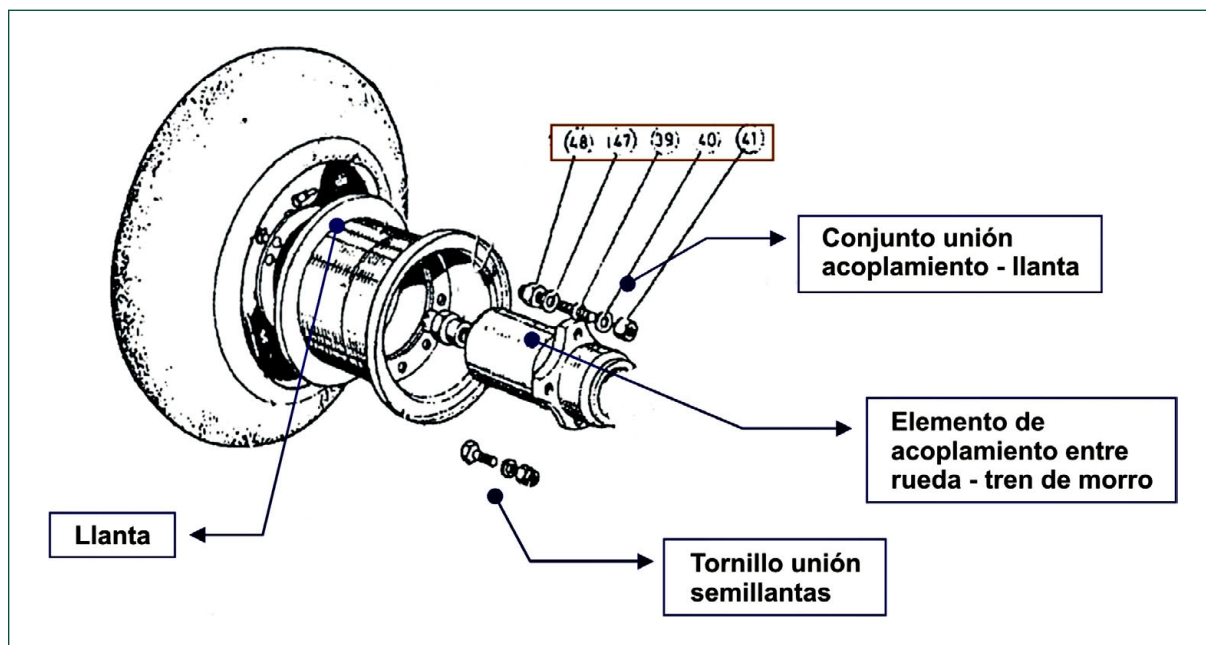


Figura 1. Elementos de unión tren de morro-rueda

Las semillantas tienen en la cara interna un resalte donde se distribuyen regularmente ocho orificios. El montaje de las semillantas se realiza mediante cuatro tornillos, con su tuerca y arandela, repartidos alternativamente entre los orificios mencionados.

Los cuatro orificios restantes sirven para unir la rueda con el tren de aterrizaje, a través de un elemento de acoplamiento. Este elemento, a su vez, gira sobre un eje ensamblado al tren (foto 1).

Según el constructor, la unión del acoplamiento con la llanta se realiza por cuatro pernos realizados en un material que cumple la especificación 35NC6f (norma francesa). Estos pernos tienen un resalte en una sección de su longitud que, entre otras funciones, posibilita el correcto emplazamiento, además de impedir el giro al introducirse en el alojamiento que dispone cada una de las orejetas del acoplamiento.

Para completar la unión con la llanta, se emplean una tuerca autofrenante de diámetro 6 mm, altura 7,8 mm, con un hilo de rosca de 1,00 mm y dos arandelas con las características expuestas en el cuadro siguiente. El par de apriete de diseño es de 0,8 m.daN.

N.º en la figura 1	Diámetro interior	Diámetro exterior	Espesor	Material
40	6 mm	12 mm	1,2 mm	Aleación acero
47	6 mm	10 mm	3 mm	Aleación aluminio

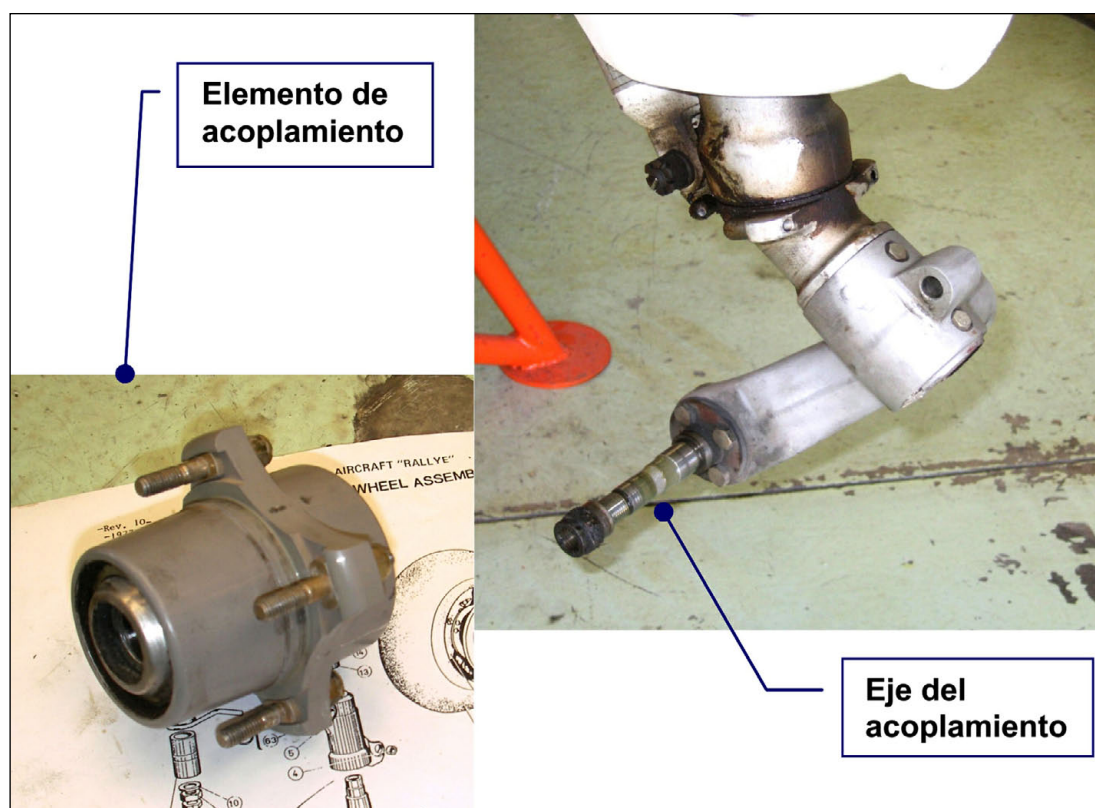


Foto 1. Piezas del ensamblaje de la rueda

1.3. Información sobre el mantenimiento y el manual de vuelo

La aeronave era mantenida por el mismo centro de mantenimiento con anterioridad a abril de 1999. La última revisión llevada a cabo antes del incidente, cuando el avión totalizaba 2.815 h de vuelo, databa del 13 de octubre de 2005 y correspondía a una revisión de 100 h establecida en el Manual de Reparación del fabricante para este modelo. En el momento de producirse el suceso el número de horas alcanzado era de 2.853, es decir, habían pasado 38 h desde la revisión y en ese tiempo no se intervino en otro momento sobre la aeronave.

En las tareas de esa revisión se incluía la verificación de los elementos que participan en la unión de la rueda a la pata del tren de aterrizaje delantero. Asimismo, en una revisión anterior efectuada en marzo de 2005 se sustituyó la cámara y cubierta de la rueda, además de repararse la llanta.

Por otra parte, el manual de vuelo de la aeronave recoge, en la sección 4 (procedimientos normales), en referencia al tren de morro, que durante el chequeo exterior pre-vuelo se comprobará el correcto inflado del neumático, que el carenado se encuentre en buen estado y la correcta posición del amortiguador.

1.4. Información sobre los restos de la aeronave

La rueda de morro fue localizada al final de la pista 28, en el margen derecho, cercana al cierre perimetral del aeropuerto. La llanta y cubierta conservaban su integridad, así como la presión de inflado, aunque los orificios de alojamiento de los tornillos de unión al soporte de la pata estaban ovalados (foto 2).

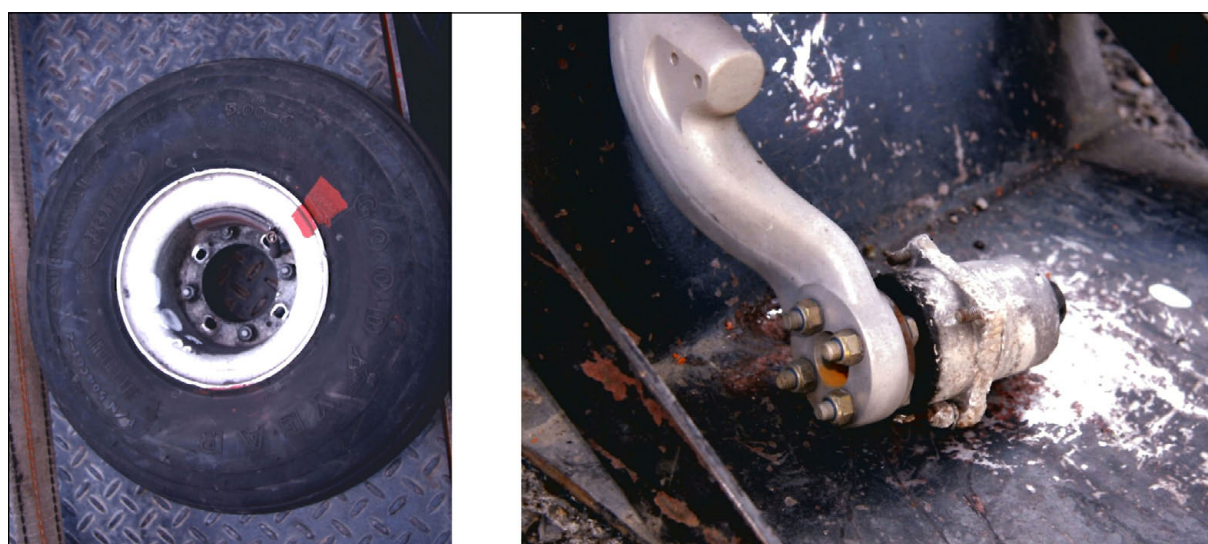


Foto 2. Rueda y soporte de pata de morro

El eje de la rueda de morro y el soporte sobre el que va montado resultaron dañados por abrasión al desplazarse sobre la superficie de asfalto de la pista. Asimismo, las vibraciones producidas causaron desajustes en el conjunto de la pata.

El acoplamiento del tren con la rueda de morro permaneció en su posición. Debido al rozamiento sobre el asfalto de la pista de aterrizaje, esa pieza había sufrido el desgaste parcial de las cuatro orejetas donde se alojan los pernos de unión con la rueda. Dichos pernos presentaban una sección de fractura perpendicular a su eje, en una posición situada entre el resalte y la superficie de contacto con la llanta. Se analizaron en laboratorio esos tornillos, comprobándose que cumplían las especificaciones del fabricante. El examen microfractográfico no pudo determinar la naturaleza de la fracturas debido a los daños que presentaban las superficies de rotura.

Dos de los cuatro tornillos mantenían sus tuercas por la cara interior de la llanta; las otras dos se perdieron. No se recuperó ninguna tuerca de las que van en la cara exterior de la llanta. En el cuerpo del acoplamiento aparecían varias marcas de arañazos alrededor de su superficie exterior, posiblemente producidas por el borde de la llanta.

Una inspección detallada de la llanta mostró que la ovalización de los cuatro orificios que permiten alojar los pernos de unión era muy similar en todos, con una deformación del borde en la misma parte en todos los agujeros (foto 3).



Foto 3. Detalles de la deformación de los orificios en la llanta

2. ANÁLISIS

La aeronave Morane Saulnier MS-893-E sufrió la pérdida de la rueda del tren delantero instantes después de que hubiera levantado el morro, durante la carrera de despegue. El piloto no perdió el control de la aeronave mientras la rueda rodaba todavía en

tierra y sólo fue consciente del hecho cuando fue advertido desde la torre de control del aeropuerto.

El examen de la rueda y del soporte donde ésta se acopla al tren de aterrizaje indica que el suceso se produjo por la pérdida de las tuercas de sujeción entre los dos elementos referidos, en concreto, las tuercas correspondientes a la cara exterior de la llanta.

La deformación producida en los orificios de la llanta fue similar en todos ellos, lo que parece indicar que las tuercas fueron perdiendo su par de apriete de forma análoga y progresiva.

Considerando que el origen del desprendimiento de la rueda del tren de aterrizaje fue la pérdida de las tuercas de fijación, se entiende que esta circunstancia fue originada bien por la aplicación de un par de apriete inadecuado o bien por el uso reiterado de las tuercas después de varios procesos de montaje y desmontaje de la rueda, lo que causa una pérdida de su capacidad autofrenante.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Viernes, 7 de abril de 2006; 19:30 h local
Lugar	Aeródromo de Benabarre (Huesca)

AERONAVE

Matrícula	EC-JAV
Tipo y modelo	TECNAM P92-JS
Explotador	Ilerdair, S. L.

Motores

Tipo y modelo	BOMBARDIER-ROTAX GmbH 912 S2
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	25 años
Licencia	Piloto comercial de avión (CPLA)
Total horas de vuelo	800 h
Horas de vuelo en el tipo	350 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Plano izdo., fuselaje, motor, tren de aterrizaje y hélice
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Privado
Fase del vuelo	Aterrizaje

INFORME

Fecha de aprobación	27 de septiembre de 2006
---------------------	---------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

La aeronave con matrícula EC-JAV, realizaba un vuelo rutinario de entrenamiento y llevaba volando media hora. El incidente se produjo durante la maniobra de aterrizaje a las 17:30 UTC en el Aeródromo de Benabarre (Huesca), cuyas coordenadas son 42° 1' 22" N y 0° 28' 56" E. La toma se realizó por la cabecera 28. Había viento con una intensidad media de entre 10 y 15 kt y dirección entre 200° y 230°, es decir orientado entre 50° y 80° respecto del eje de pista. La aeronave volaba en el tramo final del circuito de aeródromo con el morro orientado a rumbo 250° (30° a la izquierda del eje), y el contacto con la pista fue muy brusco desviándose rápidamente hacia la izquierda. Posteriormente se levantó ligeramente del suelo logrando salvar el desnivel del borde de pista y planeó por encima de piedras y matorrales a la vez que se desviaba más a la izquierda. Finalmente se detuvo después de romperse la pata izquierda del tren principal y haber golpeado con el plano izquierdo en el suelo. El piloto resultó ileso y abandonó la aeronave por su propio pie.

1.2. Daños en la aeronave

Los daños que se apreciaban en la aeronave después del impacto fueron:

- La hélice, que era de madera, tenía rota y astillada una de las palas desde más de la mitad hacia el extremo, y la otra estaba astillada y quebrada desde el primer tercio habiendo quedado desprendidos los otros dos tercios de su longitud.



Figura 1. Fotografía de la posición en la que quedó la aeronave



Figura 2. Fotografía del estado de la hélice

- La bancada del motor estaba doblada, así como el capó que lo protege. También estaban doblados el radiador, el escape y golpeados el resto de los elementos que lo componen.
- El tren principal estaba arrancado, y la pata de morro también había sufrido daños.
- Toda la parte inferior del fuselaje estaba abollada.
- El plano izquierdo presentaba varios golpes en los extremos y el borde de ataque, mientras que el plano derecho no tenía golpes aparentemente.
- El estabilizador estaba dañado en su extremo, pero el timón de dirección no estaba afectado.
- El fuselaje posterior también está doblado y el gancho para el arrastre de cartel que lleva este avión estaba lleno de hierba debido al impacto.

1.3. Información sobre la tripulación

El piloto tenía licencia de piloto comercial de avión en vigor con habilitaciones multimotor y de vuelo instrumental. También tenía licencia de instructor y acumulaba una experiencia de 800 h de vuelo, de las cuales 350 las había realizado en el tipo. En los últimos 90 días había volado 40 h de ellas 15 h las había realizado en el último mes.

1.4. Información sobre la aeronave

1.4.1. Datos técnicos

Modelo de la aeronave:	Tecnam P92-JS
Número de serie:	038
Año de fabricación:	2004
Modelo del motor:	Bombardier-Rotax GmbH 912 S2
Número de serie:	4923039
Modelo de hélice:	Hoffmann HO17GHM-174 177C

El Tecnam P92-JS es un monomotor biplaza de ala alta arriostrada y forma en planta rectangular con tren triciclo y rueda de morro controlable cuyo peso máximo sin combustible es de 450 kg, siendo el peso máximo al despegue 550 kg. Estas características determinan su inclusión en la categoría de aviones muy ligeros. Está certificado bajo la normativa JAR-VLA.

1.4.2. Certificado de aeronavegabilidad

El certificado de aeronavegabilidad se emitió el 31 de agosto de 2005 con una validez de un año.

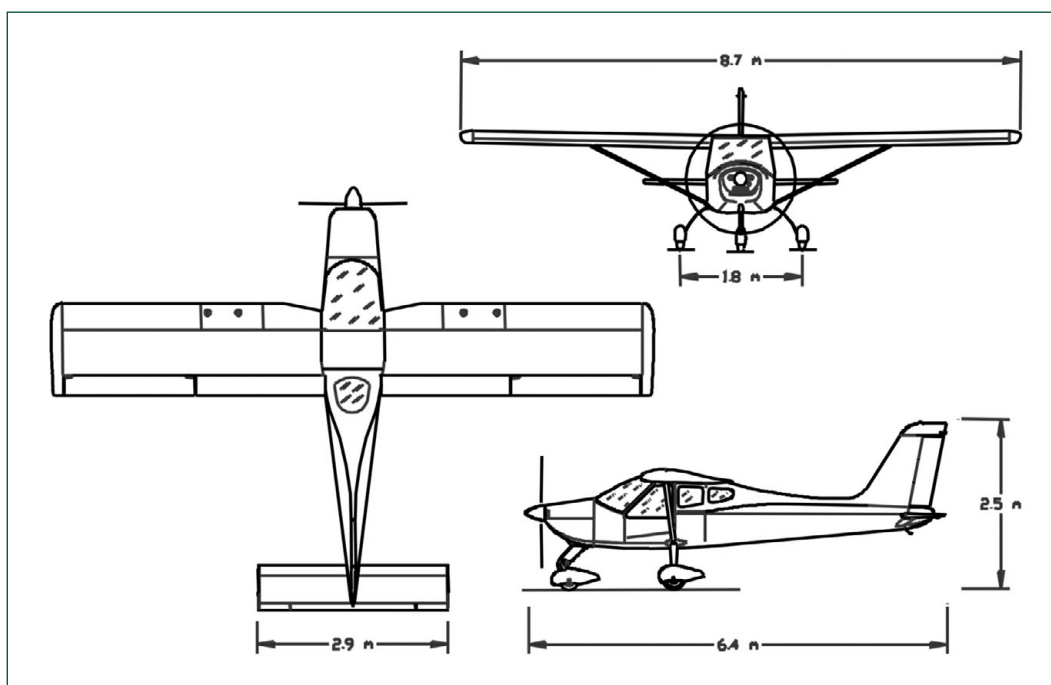


Figura 3. Vista en planta de la aeronave

1.4.3. Información sobre el mantenimiento de la aeronave y el motor

Se revisó el cuaderno de la aeronave y la cartilla del motor comprobándose que el mantenimiento se había realizado correctamente cumpliendo los plazos preceptivos.

1.4.4. Cálculo de la componente de viento cruzado

En la parte de actuaciones del manual de vuelo se indica que la manera de calcular la componente de viento cruzado es utilizando el ábaco de la figura 4. Los datos de partida son la dirección del viento y su velocidad en nudos. La máxima componente de viento transversal demostrada en el aterrizaje es de 15 kt.

En este caso la dirección del viento estaba entre 200° y 230° , y la velocidad aproximada entre 10 y 15 kt. Considerando el caso más desfavorable, que es aquel en la que la dirección del viento fuera 200° (más cerca de la perpendicular a la pista 28), se obtendría una componente de viento que formaría un ángulo de 80° con la dirección de vuelo y una velocidad de 15 kt que es la mayor de las consideradas.

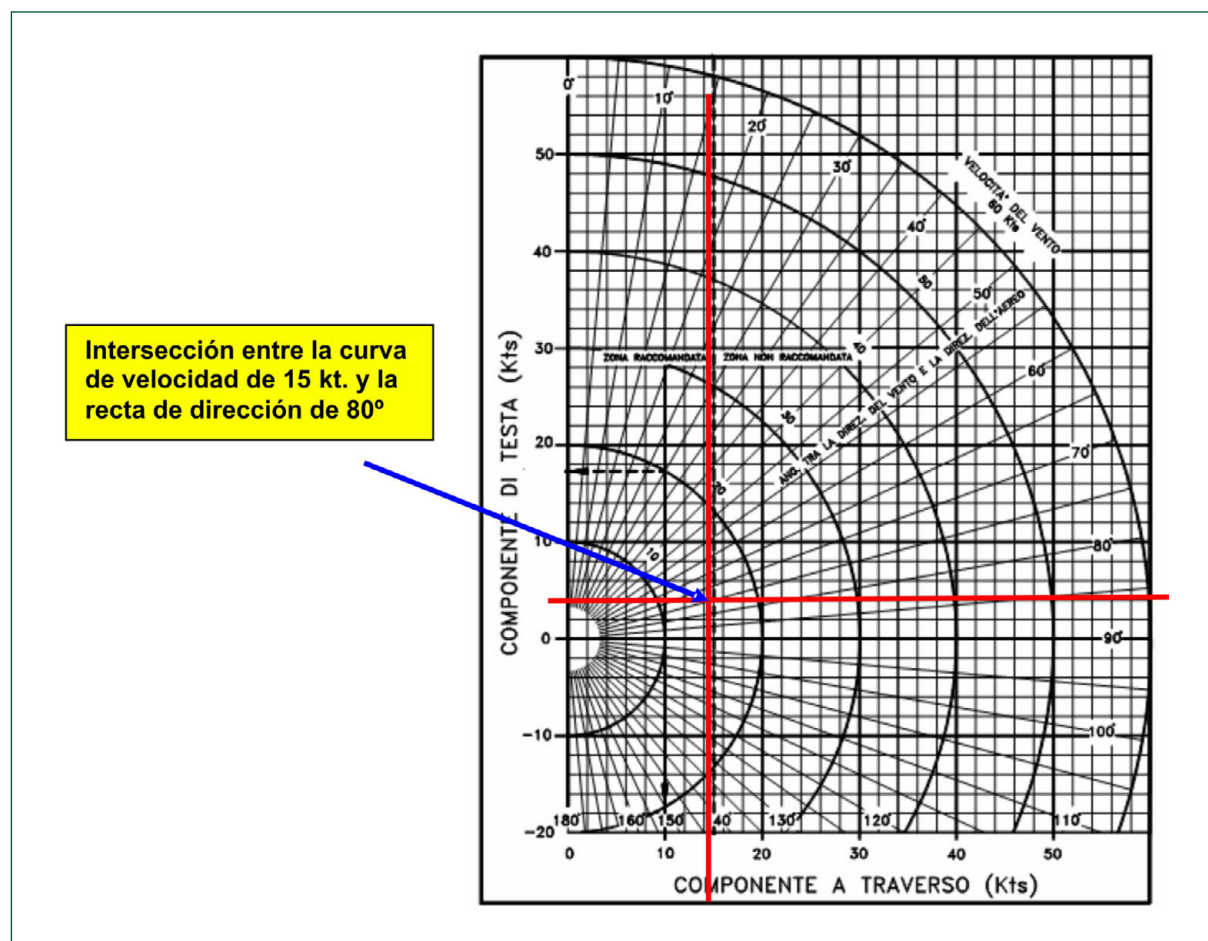


Figura 4. Ábaco para el cálculo de la componente transversal de viento

Con estos datos de partida se obtiene del ábaco que la componente máxima de viento cruzado sería de 15 kt. El resultado estaría próximo a 15 kt que es la máxima componente descrita en el manual.

1.4.5. Consideraciones sobre el aterrizaje frustrado

En el manual de vuelo describe el procedimiento para realizar un aterrizaje frustrado, y en él dice textualmente «En la maniobra de aterrizaje frustrado los flaps deberán retraerse inmediatamente después de la aplicación de la potencia máxima».

1.5. Declaración del piloto

El incidente se produjo durante la maniobra de aterrizaje después de un vuelo de entrenamiento de media hora al realizar la toma por la pista 28 con viento cruzado con una intensidad de entre 10 y 15 kt.



Figura 5. Recorrido de la aeronave

La pista tiene fuerte pendiente positiva y el contacto se realizó unos 30 m después de la cabecera y fue bastante duro, iniciándose rápidamente una tendencia de la aeronave a desviarse hacia la izquierda mientras rodaba aproximadamente 70 m por la pista. Aplicó pie derecho para corregir pero no lo consiguió. Al ver que la trayectoria de la aeronave era hacia fuera de la pista aplicó máxima potencia, con la intención de volver al aire, pero lo único que consiguió fue desviarse más a la izquierda por el efecto del par motor y levantarse medio metro del suelo, salvando de esta manera el desnivel del borde de pista y, planeando por encima de carrascas y matorrales al mismo tiempo que la aeronave se frenaba contra ellos. Pudo observar como se había roto la pata izquierda del tren principal. El recorrido fuera de la pista fue entre 60 y 70 m, aproximadamente.

1.6. Información meteorológica

La única información meteorológica disponible por el piloto en el momento del incidente era la manga de viento, con una indicación aproximada de entre 200 y 230°, e intensidad constante de entre 10 a 15 kt, aunque según su apreciación pudieron superarse los 15 kt en algún momento, llegando incluso a 20 kt. El techo nubes era a primera hora de la tarde de 5.000 o 5.500 ft con nubosidad dispersa, evolucionando a nubes rotas y finalizando al anochecer con lluvia débil.

1.7. Información adicional

1.7.1. Técnicas para realizar el aterrizaje con viento cruzado

Comúnmente hay dos técnicas para realizar la maniobra de aterrizaje con viento cruzado que son conocidas como «de mandos cruzados» («sideslip») y «de corrección de deriva» («crabbing»). Ambas maniobras se pueden combinar.

El método de mandos cruzados consiste en bajar el ala del lado del viento y evitar el viraje con el pedal contrario durante todo el descenso. Si la intensidad del viento va variando mientras se desciende, este método requiere continuos ajustes con los controles cruzados. El método de corrección de deriva consiste en hacer la aproximación final aproando el avión al viento, sin realizar ningún alabeo y justo antes del contacto con el suelo alinear el avión en la dirección de la pista aplicando timón de dirección.

Una vez que la aeronave está en el suelo y a medida que va perdiendo velocidad la componente de viento de cara disminuye gradualmente, mientras que la componente de viento cruzado se mantiene constante. En estas condiciones la aeronave actuará como una veleta tendiendo a aproarse al viento y será necesaria la utilización de los frenos y del timón de dirección para mantener el control. Durante toda la carrera de frenado hay que seguir aplicando mando de alabeo al viento.

2. ANÁLISIS

2.1. Desarrollo de la maniobra de aterrizaje

En este caso el avión realizó la aproximación final con el morro desviado 30° a la izquierda del eje de pista. No se ha podido constatar, que de manera consciente, se utilizase ninguna de las técnicas descritas anteriormente para llevar a cabo el aterrizaje. En algún momento durante la aproximación se tuvo que girar el plano izquierdo a barlovento, porque de lo contrario el viento hubiera volteado el avión hacia la derecha. A la vez se fue intentando corregir con el pedal derecho pero sin llevar el morro alineado en ningún momento. El viento incidía por la izquierda prácticamente perpendicular al eje de pista (a 80° concretamente) y con 14 kt que es casi la máxima componente permitida. Al efecto veleta (tendencia del avión a orientar su eje longitudinal hacia el viento) contribuyó de manera decisiva que el avión fuera de poco peso, y además el hecho de que el morro ya viniera desviado desde el inicio de la aproximación. Por eso, la acción sobre el timón de dirección no fue suficiente para contrarrestar el mando de alabeo y no fue posible alinear el avión.

Una vez que la rueda izquierda tocó el suelo, la carga sobre la misma fue superior a la que su diseño le permite soportar y además, al salirse de pista, se vio obligado a rodar por un terreno totalmente irregular que contribuyó a la rotura del tren.

Al intentar realizar la maniobra de aterrizaje frustrado la altura sobre el terreno era demasiado baja y no se retrajeron los flaps, como indica el procedimiento. Por ello, al ser la resistencia aerodinámica demasiado elevada, la potencia del motor no fue suficiente para conseguir la suficiente sustentación para que el avión se elevase.

3. CONCLUSIONES

Se considera que el incidente obedeció a la concurrencia de varios factores simultáneamente:

- La componente de viento cruzado era casi la máxima permitida para aterrizar.
- No se usó ninguna técnica de las habituales para aterrizar con viento cruzado.
- No se intentó alinear el avión con respecto al eje de pista hasta el final.
- El efecto veleta se vio incrementado por el poco peso del avión.
- La maniobra de aterrizaje frustrado no se realizó conforme a lo que establece el procedimiento, ya que no se replegaron los flaps después de aplicar máxima potencia y ello fue decisivo para no poder conseguir volver al aire.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Martes, 16 de mayo de 2006; 17:30 h local
Lugar	Aeropuerto de Girona (Girona)

AERONAVE

Matrícula	EC-HZM
Tipo y modelo	PIPER PA-34-200
Explotador	Top Fly

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-360-C1E6
Número	2

TRIPULACIÓN

	Piloto al mando	Alumno piloto
Edad	30 años	21 años
Licencia	Piloto com. avión. Instructor	Alumno piloto
Total horas de vuelo	3.423 h	160 h
Horas de vuelo en el tipo	160 h	15 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Surcos en la pista

DATOS DEL VUELO

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

INFORME

Fecha de aprobación	25 de octubre de 2006
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave despegó a las 16:30 h local del Aeropuerto de Girona con la intención de realizar un vuelo local de instrucción con un instructor y un alumno piloto a bordo que actuaba como piloto a los mandos.

Tras efectuar diversas maniobras IFR, la aeronave realizó una toma y despegue por la pista 20 del aeropuerto y se incorporó al circuito 20 derecha para realizar prácticas de fallo de motor simulado en diversas fases del vuelo. Este circuito finalizó con la realización de una frustrada, en la cual se desplegó el tren durante el descenso y se replegó en el ascenso tras sobrevolar la pista.

Tras incorporarse nuevamente al circuito 20 derecha, la tripulación continuó con las prácticas de fallo de motor, siendo su intención finalizar con un aterrizaje completo con un solo motor. Tuvieron que prolongar el tramo en cola de este último circuito para mantener la separación con un tráfico con categoría de estela «pesada» que les precedía.

Al tocar tierra, las patas del tren de aterrizaje se plegaron, terminando la aeronave por detenerse en la pista tras arrastrarse unos metros sobre la panza.

Los dos ocupantes de la aeronave resultaron ilesos y pudieron abandonar la aeronave por sus propios medios.

La aeronave sufrió daños en elementos de la parte inferior del fuselaje, flap izquierdo, hélices y motores. En la pista quedaron marcados unos surcos de poca profundidad causados por las hélices.

Los dos ocupantes de la aeronave contaban en el momento del incidente con las licencias, habilitaciones y certificado médico adecuados para la realización del vuelo previsto.

La aeronave contaba con un certificado de aeronavegabilidad en vigor, y de acuerdo con la documentación consultada era mantenida conforme a su programa de mantenimiento autorizado.

1.2. Declaración del instructor

El instructor indicó que realizaron la aproximación final ajustándose a la senda nominal de descenso (dos luces rojas y dos blancas en el PAPI). Sólo en el último tramo en el

aire bajaron un poco de la senda nominal (tres luces rojas y una blanca en el PAPI). El avión se configuró para el aterrizaje sin flaps y se bajó el tren, comprobando el instructor la posición de la palanca de accionamiento, aunque no pudo asegurar que las luces verdes indicadoras de tren desplegado y bloqueado se encendieran. Se seleccionó durante la aproximación mezcla rica, paso fino de hélice y bombas en marcha.

El instructor recordaba que el avisador acústico de tren inseguro estuvo sonando durante la aproximación y se apagó al bajar la palanca de tren.

En el momento de la toma el instructor tuvo la sensación de que la aeronave se posó sobre el tren y posteriormente comenzó a hundirse, viendo cómo la posición del morro descendía hasta que se oyó un fuerte ruido de rozamiento sobre el suelo. Cuando comenzó a advertir estas anomalías comprobó nuevamente que la palanca de accionamiento de tren abajo estaba actuada, aunque no verificó las luces.

1.3. Inspección y pruebas de la aeronave tras el incidente

Después del incidente se verificó el funcionamiento del tren. Con todos los sistemas desconectados se levantó la aeronave por medio de una grúa con eslingas hasta una altura adecuada. A continuación se energizó el avión conectando el interruptor eléctrico principal (máster), y con la palanca de tren abajo se inició el ciclo de extensión normalmente hasta que las tres patas bajaron y quedaron bloqueadas. Las tres luces verdes indicadoras de tren abajo y bloqueado se encendieron cuando el tren se había desplegado y quedó asegurado.

Después se posó la aeronave en el suelo hasta que los amortiguadores de las patas quedaron comprimidos aguantando todo el peso del avión, comprobándose que las tres patas seguían correctamente bloqueadas.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

La inspección y pruebas realizadas en el mismo aeropuerto tras el incidente concluyeron con que el sistema del tren funcionaba correctamente.

Con estos resultados, lo más probable que pudo ocurrir es que la palanca de tren se hubiera actuado durante la aproximación poco antes de que la aeronave contactara con el suelo y que, por lo tanto, el tren se encontraba en el proceso de despliegue en el momento de tomar tierra.

La tardanza en accionar el tren pudo deberse a que el alumno estaba realizando una práctica de fallo de motor en aproximación, lo que pudo exigirle mucha atención para

otras tareas e inducirle también cierta tensión, aumentada por el hecho de tener que ajustarse a un tráfico pesado.

Por tanto, se considera que la causa más probable del incidente es que se actuó tarde sobre la palanca del tren de aterrizaje, impidiendo que se pudiera completar su extensión antes del contacto con el suelo.

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Lunes, 17 de julio de 2006; 21:30 h local
Lugar	Barrios de Luna (León)

AERONAVE

Matrícula	EC-HOY
Tipo y modelo	B-212 HSE
Explotador	Heliduario, S. A.

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WHITNEY PT6T
Número	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	36 años
Licencia	Piloto comercial de helicóptero
Total horas de vuelo	1.328:05 h
Horas de vuelo en el tipo	352:00 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			10
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Destruída
Otros daños	N/A

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trab. aéreos – Comercial – Lucha contra incendios
Fase del vuelo	Aterrizaje

INFORME

Fecha de aprobación	25 de octubre de 2006
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El piloto realizaba un vuelo de lucha contra incendios forestales, transportando a nueve miembros de la cuadrilla de extinción. Sobrevoló la zona del incendio y, de acuerdo con la cuadrilla, seleccionaron una zona para el aterrizaje en las proximidades del pantano de Barrios de Luna. La aproximación se realizó desde el pantano hasta estacionario, y a continuación el piloto descendió el helicóptero hasta el suelo.

Una vez el helicóptero entró en contacto con el terreno se inclinó hacia la derecha a la vez que tendía a girar su morro a la izquierda. El piloto intentó estabilizarlo, pero de forma inmediata volcó hacia la derecha, golpeando las palas del rotor principal contra el suelo. El helicóptero quedó finalmente tumbado sobre su costado derecho.

La evacuación se realizó inmediatamente después de volcar y quedar detenido el helicóptero, al mismo tiempo que se iniciaba un incendio de los restos. Todos los ocupantes viajaban con sus cascos de protección puestos. Cuando se produjo el vuelco del helicóptero, algunos de los miembros de la cuadrilla ya se habían liberado del cinturón, lo que provocó ciertos problemas que ralentizaron la evacuación de tres de ellos al impedirse mutuamente sus movimientos. Cinco (5) ocupantes desembarcaron a través de la salida de emergencia situada en el lado izquierdo de la cabina, otros cuatro (4) desalojaron el helicóptero a través de la ventana del techo sobre el puesto de pilotaje derecho y el piloto salió rompiendo el cristal de la puerta del lado izquierdo de la cabina de mando.

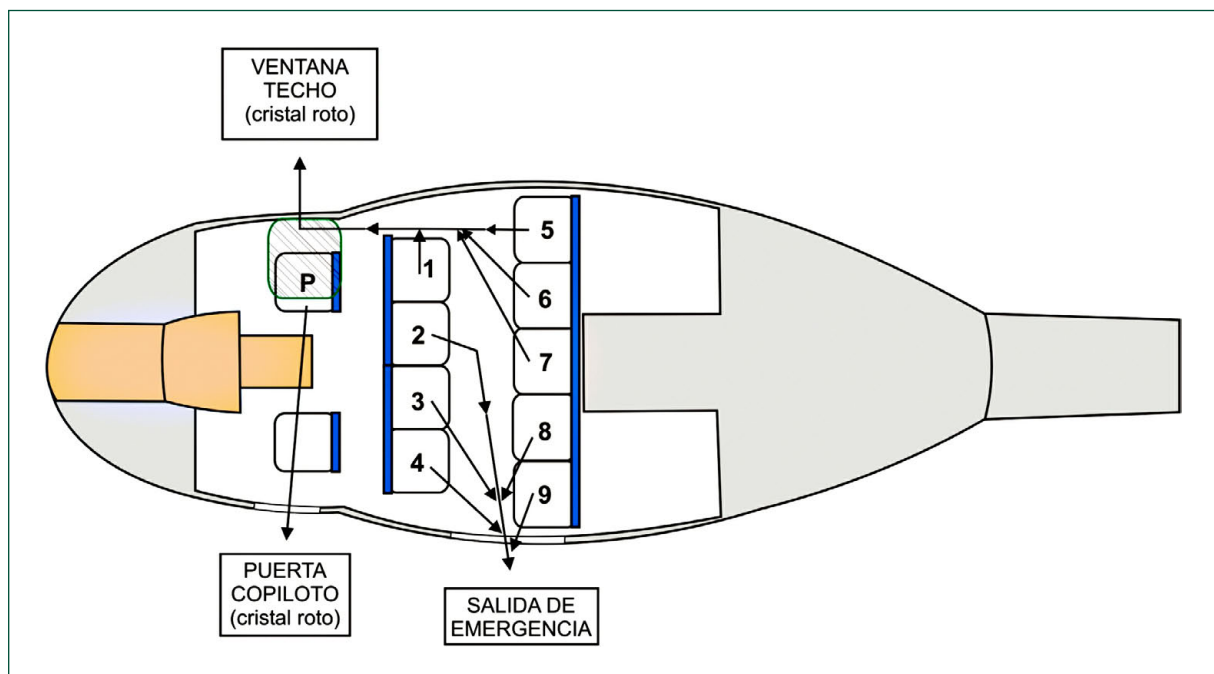


Figura 1. Fotografías del estado de la aeronave

El incendio afectó totalmente a la cabina del helicóptero y a la caja principal de la transmisión. El rotor principal y sus palas presentaban daños originados por impactos contra el terreno. La parte delantera del esquí derecho se encontraba separada de los restos principales y presentaba un golpe en su lado derecho.

De acuerdo con la información facilitada por testigos, soplaban viento suave del Este en el momento del accidente.

1.2. Información sobre el personal

El piloto acumulaba una experiencia total de vuelo de 1.328:05 h y de 352:00 h en el tipo. Había iniciado su trabajo con este operador el día 2 de junio, y hasta el día del suceso su actividad se distribuyó en tres periodos, comenzando con un periodo de trabajo durante 22 días consecutivos, al que siguió otro de 7 días libres y un tercero también de trabajo, del que se cumplía el día número 17 y que estaba planificado para un total de 22.

Las condiciones que regían la relación contractual entre el operador y la Administración para la extinción de incendios en la Comunidad Autónoma de Castilla y León establecían que el servicio diario se prestaría en dos fases:

1. Fase de disponibilidad, entre el orto (alrededor de las 06:48) y la apertura de la base a las 10:00 h, y entre las 21:30 h y el ocaso (alrededor de las 22:01). Los pilotos, ante cualquier emergencia, deberán estar en la base en el menor tiempo posible.
2. Fase de presencia física, entre la apertura de la base 10:00 y su cierre a las 21:30. Los pilotos estarán disponibles para iniciar el vuelo en diez minutos.

El anexo 1 a la Circular Operativa 16B de la DGAC limita los periodos de presencia física de los pilotos a 12 horas, fija el tiempo mínimo disponible para el descanso en 10:30 h y en 8 los días libres al mes.

Las horas de vuelo del piloto en la última semana se expresan en el siguiente cuadro con indicación del número de aterrizajes, en el que están contabilizados como tales los ciclos de uso del helibalde, entendido cada ciclo como la carga-descarga de agua.

Día	Hora despegue	Hora aterrizaje	Tiempo de vuelo (horas)	Número de aterrizajes	Total día horas (aterrizajes)
11-07-06	20:40	21:40	01:00	10	01:00 (10)
12-07-06	17:30	18:47	01:17	11	01:17 (11)
13-07-06	10:13	11:39	01:26	11	07:07 (51)
	12:14	14:14	02:00	15	
	14:58	16:31	01:33	11	
	17:08	17:38	00:30	2	
	18:25	20:03	01:38	12	

Día	Hora despegue	Hora aterrizaje	Tiempo de vuelo (horas)	Número de aterrizajes	Total día horas (aterrizajes)
14-07-06	12:00	13:26	01:26	7	03:06 (16)
	18:37	20:05	01:28	8	
	20:51	21:03	00:12	1	
15-07-06	11:42	13:03	01:21	13	01:21 (13)
16-07-06	—	—	—	—	00:00 (0)
17-07-06	15:43	17:23	01:40	17	03:04 (22)
	18:04	19:40	01:36	4	
	21:02	21:30	00:28	1 (accidente)	

1.3. Declaraciones

El lugar del impacto está situado en una ladera orientada al oeste que desciende hasta la orilla del pantano donde se ubica el casco urbano de la localidad de Mirantes. La superficie de la ladera forma una pradera de apariencia muy homogénea que en su parte más alta termina en un amplio collado. La pendiente de la ladera es muy regular, del orden del 18%, con escasas zonas llanas para la toma del helicóptero. La ladera presenta a ambos lados dos estribaciones montañosas de superficie rocosa.



Foto 1. Perspectiva general del lugar

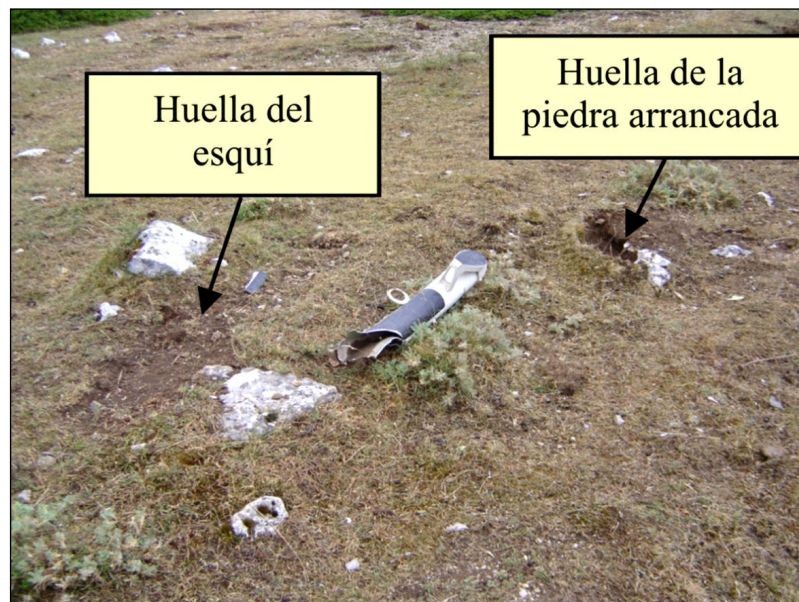


Foto 2. Resto del esquí derecho y huellas

Siguiendo la dirección de la aproximación del helicóptero indicada por el piloto, ascendiendo por la ladera, se localizó el lugar del primer contacto de la aeronave con el suelo por la presencia de huellas de los esquís y el hoyo que al desprenderse había dejado en el suelo una piedra que había estado antes incrustada.

1.4. Testimonios de los testigos

1.4.1. *Piloto*

El piloto informó de que una vez en tierra, y con la palanca de colectivo abajo y el cíclico centrado, soltó la mano izquierda del colectivo y, mientras la dirigía hacia el interruptor del «Force Trim» para activar dicho sistema, el helicóptero inició un desplazamiento lateral a la derecha y un giro leve de morro a la izquierda que intentó corregir actuando sobre el mando cíclico, pero de inmediato se produjo el vuelco hacia la derecha.

1.4.2. *Miembros de la cuadrilla*

Se entrevistó a todos los miembros de la cuadrilla, siendo coincidentes sus informes, en esencia, con las manifestaciones del piloto en cuanto a lo sucedido desde el momento en que se posó el helicóptero en el suelo hasta su vuelco. Uno de estos ocupantes apuntó que el helicóptero había realizado un estacionario anterior a la toma, y que mientras realizaba la toma en tierra se desplazó hacia delante.

1.5. Información adicional

1.5.2. *Estrés laboral y fatiga acumulada*

Los posibles efectos de estrés laboral y fatiga acumulada originados en las tripulaciones de vuelo durante largos periodos en los que se requiere una disponibilidad continuada fueron considerados en otras investigaciones de esta comisión (e.g. Informe Técnico A-009-1999, del accidente del helicóptero Bell 206-L3, matrícula EC-GEA, sucedido el 25 de febrero de 1999) y se han emitido recomendaciones de seguridad con el objeto de reducir la posibilidad de que esos fenómenos se produzcan en los pilotos de trabajos aéreos. Una de esas recomendaciones (referencia REC 46/02) plantea a la DGAC que se evalúe una posible revisión de la Circular Operativa 16B para que se disminuya el número máximo de días seguidos durante los cuales un tripulante puede estar a completa disposición del operador para efectuar cualquier tarea.

1.5.3. *Procedimientos de coordinación*

Revisados el manual de operaciones del operador y los programas de formación para los miembros de la cuadrilla de la empresa a la que pertenecían esos operarios, no se encontraron procedimientos ni referencias a temas de coordinación mutua que hubiera que seguir en la fase de aterrizaje. No estaban establecidas tareas de apoyo al piloto por parte de los miembros de las brigadas de extinción que van a bordo.

La necesidad y las ventajas de la colaboración entre los pilotos y los miembros de las cuadrillas requeridos para la operación que se trasladan en las aeronaves, fueron ya resaltadas en el informe de esta comisión sobre la investigación del incidente del helicóptero AS-350, matrícula EC-HXS, sucedido el 3 de abril de 2005 (ref. Informe Técnico IN 10/2005). Con dicho informe se lanzaron recomendaciones de seguridad (ref. REC 09/06 y REC 10/06) en las que se incidía en la formación de los bomberos forestales y en la regulación de sus funciones y responsabilidades a bordo de las aeronaves que les trasladan hasta los focos de los incendios.

2. ANÁLISIS

2.1. **Aproximación y aterrizaje en terrenos en pendiente**

El helicóptero EC-HOY, que transportaba una cuadrilla de nueve bomberos forestales con el objeto de intervenir en un fuego de monte bajo, volcó lateralmente en su intento de aterrizaje en una ladera donde se iba a proceder al desembarco de sus ocupantes. La información reunida indica que el vuelco se produjo inmediatamente después de apoyar los esquís en el suelo y una vez que el piloto bajó completamente la palanca del

mando colectivo, y pudo originarse al pivotar sobre el esquí derecho tras contactar con una piedra incrustada en el suelo.

El riesgo de vuelco lateral en los helicópteros es mayor en las operaciones que se desarrollan en terrenos inclinados. La técnica de aterrizaje en áreas con pendiente exige unas actuaciones suaves sobre los controles y un buen conocimiento del fenómeno de vuelco dinámico lateral («dynamic rollover») y los modos de prevenirlo. En este caso la ladera presentaba una pendiente del orden del 18%, equivalente a unos 10° sobre la horizontal, valor que resulta elevado para asegurar el aterrizaje en muchos helicópteros. Por tanto, el factor que se considera originó la desestabilización del helicóptero en el suelo fue la inclinación del terreno en la zona seleccionada para el aterrizaje.

2.2. Factores operacionales

2.2.1. *Jornadas de trabajo y disponibilidad horaria del piloto*

El accidente sucedió en torno a las 21:30 h, cuando el piloto finalizaba su decimoséptimo día de trabajo tras un periodo anterior de veintidós días seguidos de trabajo y una separación entre ambos periodos de siete días libres.

El hecho de que el piloto estuviera a disposición del operador durante más de 15 h al día, sumados los tiempos de presencia física y disponibilidad fuera de la base, y que el operador estructure los turnos de trabajo de manera que la actividad mensual se desarrolle continuamente, sin días libres intercalados, son elementos que pueden inducir en el piloto una situación de estrés laboral o de fatiga acumulada por la tensión que supone saber que puede precisarse una respuesta rápida en cualquier momento. Estos efectos pueden agravarse si la actividad real de vuelo durante la jornada también es elevada, aunque en este caso no se estima que fuera así observando los datos de la semana previa al suceso.

Una posible revisión de las reglas que gobiernan los tiempos de actividad de los pilotos para reducir las posibilidades de que se manifiesten la fatiga y el estrés, podría ser conveniente, y así se ha concluido en la investigación de otros sucesos que presentan ciertas analogías con el presente caso.

2.2.2. *Apoyo al piloto en la operación*

En las operaciones de lucha contra incendios agroforestales las condiciones de los lugares para el embarque y desembarque de los agentes de extinción son, en general, difíciles. Se intenta aproximar la aeronave todo lo posible al foco del incendio para disminuir al máximo los tiempos de actuación de las brigadas. La posibilidad de selección de zonas suficientemente amplias y con terrenos suficientemente llanos son escasas, por lo

que en la mayoría de las ocasiones, y en beneficio de la eficacia de la operación, se recurre a la selección de terrenos de dimensiones y condiciones ajustadas a la operatividad del helicóptero. El piloto puede no disponer, por su ubicación dentro del helicóptero, de la capacidad para analizar con todas las garantías las características del terreno. En aproximaciones con helicópteros a terrenos de elevada pendiente resulta complicado mantener referencias visuales fiables y estimar correctamente el valor de la pendiente. El apoyo durante el aterrizaje por parte de los miembros de la cuadrilla ayuda al piloto en la ejecución de las maniobras. La inexistencia de este apoyo puede considerarse un factor contribuyente en este suceso.

Los beneficios de la colaboración de los miembros de las cuadrillas, debidamente formados y entrenados, han sido puestos de manifiesto en otras ocasiones por esta comisión y dieron lugar a recomendaciones de seguridad que también podrían ser aplicables en este caso.

3. CONCLUSIONES

La causa probable del accidente fue el aterrizaje en un terreno con una pendiente elevada, por encima de la que garantizaría la estabilidad del helicóptero, provocándose el vuelco dinámico lateral de la aeronave y el incendio posterior de la misma.

Factores contribuyentes pudieron ser la falta de apoyo al piloto por parte de los miembros de la cuadrilla durante la maniobra de aterrizaje y la posibilidad de la existencia en el piloto de un factor de estrés laboral o fatiga acumulada.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Martes, 15 de agosto de 2006; 19:40 h local
Lugar	Inmediaciones del km 21 de la carretera AV-901 (Ávila)

AERONAVE

Matrícula	EC-HNK
Tipo y modelo	AIR TRACTOR AT-802
Explotador	FAASA

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WHITNEY PT6A-67AG
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	37 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	1.429 h
Horas de vuelo en el tipo	65 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Destruída
Otros daños	Incendio de la vegetación alrededor del punto de impacto

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trab. aéreos – Comercial – Lucha contra incendios
Fase del vuelo	En ruta – Ascenso

INFORME

Fecha de aprobación	25 de octubre de 2006
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave despegó de la pista de la Iglesuela a las 19:30 h local para participar en las labores de extinción de un incendio en una zona próxima al puerto de Mijares (Ávila).

Se encontraba ascendiendo por el interior del valle que termina en dicho puerto cuando el piloto estimó que el régimen de ascenso no era suficiente para sobrepasar las estribaciones del final del valle. Comprobó que las indicaciones de par motor, revoluciones de la hélice, temperatura de turbina (ITT) y velocidad estaban dentro de la normalidad. Incrementó el par motor y el paso de la hélice intentando aumentar la pendiente de subida, pero tras cerciorarse de que no ascendería lo bastante como para rebasar el puerto con seguridad, decidió arrojar la carga de agua y dar la vuelta. Según su declaración, viró unos 15 o 20 grados a la derecha para aproximarse a la pared del valle e inició un viraje a la izquierda con el morro bajo para intentar ganar velocidad hasta 130/140 kt. Cuando había virado unos 150 grados notó una fuerte descendencia y, ante la evidencia de un impacto inminente contra el terreno, niveló la aeronave y la dirigió hacia una zona que consideró adecuada para reducir en lo posible los efectos del golpe.

La aeronave impactó contra una pequeña masa boscosa de unos 15 o 20 árboles y fue perdiendo su energía en sucesivos impactos dejando una estela de restos hasta su total detención. Después de los primeros impactos, y poco antes de pararse definitivamente, comenzó a arder.

El piloto, único ocupante de la aeronave, al apercibirse del incendio, abandonó la aeronave antes de que ésta se detuviera completamente, saltando por la ventanilla izquierda.

La aeronave resultó completamente destruida como consecuencia de los daños por impacto y el posterior incendio, que también se propagó a la vegetación cercana. En la inspección en el lugar no se encontraron indicios de fallo en la aeronave previos al accidente.

Según la información suministrada por el piloto, la situación meteorológica en el momento del accidente era de buena visibilidad, sin nubes y viento fuerte, sin poder precisar su dirección. El día anterior había volado atravesando el puerto por el mismo sitio en tres ocasiones. El mismo día del accidente lo había sobrevolado también por la mañana.

En el momento del accidente el piloto contaba con las licencias, habilitaciones y certificado médico en vigor. El día 5 de abril de 2006 había efectuado el último entrenamiento recurrente como piloto agroforestal.

Según la documentación consultada, la aeronave era mantenida de acuerdo a su programa de mantenimiento autorizado.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

El estado final de la aeronave impidió realizar un estudio detallado de los restos. En todo caso, el piloto no comentó haber detectado deficiencias mecánicas previas y los valores que observó en los instrumentos eran normales para las condiciones de vuelo. Por ello se descarta la posibilidad de fallo en la aeronave y sus sistemas.

Aunque pudiera haber habido algunos efectos de viento a sotavento y de descendencias por calentamiento desigual de las laderas del valle, no se considera que fueran significativos en el desarrollo del accidente, pues serían de poca intensidad y muy cercanos al suelo. Estos factores pudieron quizás sólo tener una influencia moderada en el tramo final, cuando ya el impacto contra el terreno era inevitable. Se estima también que estas condiciones variarían poco con respecto a las existentes en el vuelo que se había realizado previamente ese día en la misma zona y que había transcurrido sin novedad.

Podría haber sido más relevante que la aeronave llevase más carga en el vuelo del accidente que en las operaciones anteriores, sin que el piloto fuese consciente de ello, aunque esa diferencia de peso tendría que haber sido considerable para producir un descenso en las prestaciones de ascenso como el referido por el piloto.

La distancia que separaba el lugar donde se produjo el impacto y el puerto, y la diferencia de cotas entre esos dos puntos, hacían improbable que se sobrevolase el final del valle con garantías, incluso teniendo en cuenta que la aeronave se encontraría en vuelo a una altitud mayor que la del punto de impacto, ya que durante el viraje que acometió el piloto en su intento de dar la vuelta se debió perder altura y velocidad.

Con todo ello, el escenario más probable que explicaría el accidente pasa por asumir que la aeronave se adentró en el valle con poca altura, menor que en las ocasiones precedentes, lo cual no le permitió sobrepasar el puerto situado al final del mismo ni poder dar la vuelta.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Martes, 26 de septiembre de 2006; 12:15 h local
Lugar	Castillo de Locubín (Jaén)

AERONAVE

Matrícula	EC-ENY
Tipo y modelo	PIPER PA-36-400 BRAVE
Explotador	TAMSA

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-720-D1C
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	28 años
Licencia	Piloto comercial de avión (CPL (A))
Total horas de vuelo	1.800 h
Horas de vuelo en el tipo	100 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Menores en el arbolado de la zona

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trabajos aéreos – Comercial – Fumigación agrícola
Fase del vuelo	Maniobrando

INFORME

Fecha de aprobación	25 de octubre de 2006
---------------------	------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

La aeronave, un avión PIPER PA-36 BRAVE de matrícula EC-ENY, estaba realizando labores de fumigación del olivo en el término municipal de Castillo de Locubín (Jaén).

El paisaje de la zona donde se estaban llevando a cabo los trabajos de fumigación se corresponde con el típico de sierra mediterránea, compuesto por grandes extensiones de olivos y matorral situados en un terreno abrupto con grandes desniveles, valles angostos y pendientes pronunciadas, y donde las laderas de las estribaciones presentan grandes ondulaciones. La altitud del terreno va creciendo progresivamente hacia el oeste y hacia el norte.

La aeronave realizaba el cuarto vuelo del día en el que ya había completado una primera pasada sobre la finca, situada en una ladera orientada al suroeste. En esa primera aplicación el avión iba con la tolva llena, con una trayectoria que comenzó en la parte alta de la finca para luego descender siguiendo la pendiente de la ladera. A continuación viró y realizó la segunda pasada en sentido de ladera arriba con una cantidad de producto que estaría en torno a la tercera parte de la capacidad de la tolva, según la estimación del piloto. El avión subió de manera que la pendiente de la trayectoria era menor que la que tenía la ladera y no fue capaz de remontarla. El piloto, viendo que su régimen de ascenso no le permitía superar el obstáculo, valoró la posibilidad de virar y aplicó máxima potencia, pero no encontró una salida clara. La aeronave finalmente se estrelló en vuelo directo contra unos olivos situados en la ladera en un punto de coordenadas 37°33'36" N y 3°53'42" W.

El piloto resultó ileso y el avión, con daños importantes.

Las condiciones meteorológicas eran buenas con ausencia de nubes.

El piloto reconoció que la segunda pasada sobre la finca la inició a poca altura sobre el terreno, partiendo de la zona baja de la ladera, dado que había consumido parte de la

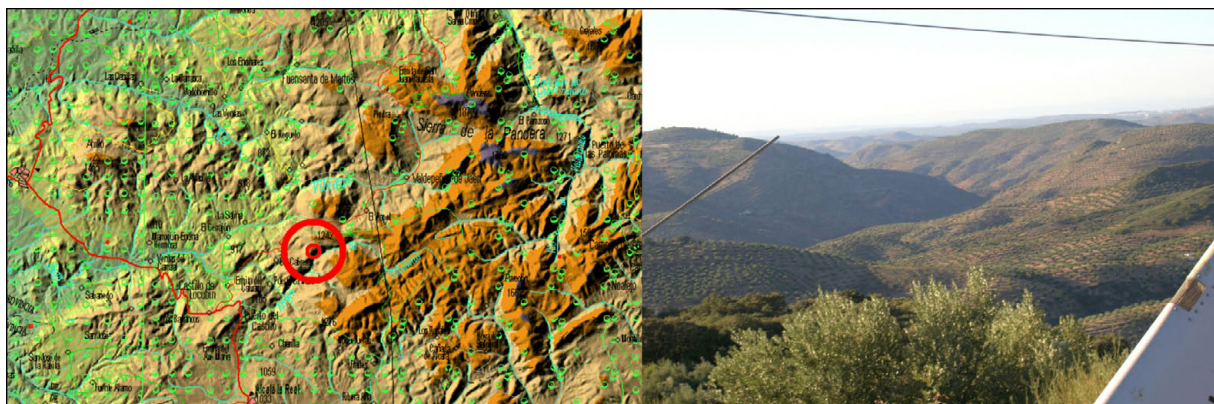


Figura 1. Fotografía general de la zona y plano cartográfico de ubicación

carga en la pasada anterior y pensando que el avión tendría capacidad suficiente para ascender la ladera en esas condiciones. Recuerda que tiró de la palanca de emergencia, liberando la carga, unos 150 m antes del impacto con el suelo.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Las operaciones de tratamientos agrícolas aéreos se realizan comúnmente a baja altura. Esta característica lleva asociada una reducción de los márgenes de seguridad con los que se llevan a cabo este tipo de trabajos aéreos. Se ponen especialmente de manifiesto los riesgos cuando se conjugan otros factores, como es en este caso las dificultades orográficas de la zona. Volando a baja altura, con pocos metros de separación con el terreno, en régimen de ascenso, a velocidad moderada buscando una mayor eficacia para la extensión del fumigante y con variaciones continuas del peso de la aeronave por la aplicación del producto, se reduce mucho el control del vuelo y las posibilidades de reacción y corrección.

En el presente caso el piloto realizó la pasada en sentido ascendente y el avión no pudo mantener una pendiente de la trayectoria mayor o igual a la de la ladera, no habiéndose previsto una posible ruta de escape ante esta circunstancia. Parece evidente que la tarea debería haberse emprendido desde la parte alta de la ladera, de manera que, después de haber acabado la primera descarga, tendría que haberse alejado, haber ganado altura hasta ascender suficientemente y haber vuelto de nuevo a descargar desde la parte alta de la finca. Realizando la operación de esta forma el tiempo empleado hubiera sido mayor y el rendimiento, consecuentemente, menor, pero se hubiera elevado de manera significativa la seguridad operacional.

Como práctica recomendada, la aproximación a zonas montañosas en operaciones agrícolas de fumigación debería plantearse en general con ángulos oblicuos para poder realizar un viraje rápido hacia fuera en el caso de que no se pueda superar un obstáculo, asegurándose siempre de que existe una ruta de escape.

Por tanto, el accidente se produjo por el impacto con la ladera cuya pendiente superaba las prestaciones de ascenso del avión, por haberse iniciado la maniobra de subida desde una altura muy baja que no aseguraba el franqueamiento de los obstáculos y por no haberse previsto una ruta de escape segura.

ADDENDA

Reference	Date	Registration	Aircraft	Place of the event	
IN-018/2006	07-04-2006	EC-JAV	Tecnam P92-JS	Benabarre Aerodrome (Huesca)	73

Foreword

This report is a technical document that reflects the point of view of the Civil Aviation Accident and Incident Investigation Commission (CIAIAC) regarding the circumstances of the accident and its causes and consequences.

In accordance with the provisions of Law 21/2003 and pursuant to Annex 13 of the International Civil Aviation Convention, the investigation is of exclusively a technical nature, and its objective is not the assignment of blame or liability. The investigation was carried out without having necessarily used legal evidence procedures and with no other basic aim than preventing future accidents.

Consequently, any use of this report for purposes other than that of preventing future accidents may lead to erroneous conclusions or interpretations.

This report has originally been issued in Spanish. This English translation is provided for information purposes only.

Abbreviations

CPL(A)	Commercial Pilot License Aeroplane
h	Hour(s)
kg	Kilogram(s)
kt	Knot(s)
m	Metre(s)
UTC	Coordinated universal time

DATA SUMMARY

LOCATION

Date and time	Friday, 7 April 2006; 19:30 h local time
Site	Benabarre Aerodrome (Huesca)

AIRCRAFT

Registration	EC-JAV
Type and model	TECNAM P92-JS
Operator	Ilerdair, S. L.

Engines

Type and model	BOMBARDIER-ROTAX GmbH 912 S2
Number	1

Crew

Pilot in command

Age	25 years
Licence	Commercial pilot License Aeroplane (CPL(A))
Total flight hours	800 h
Flight hours on the type	350 h

INJURIES

	Fatal	Serious	Minor/None
Crew			1
Passengers			
Third persons			

DAMAGES

Aircraft	Left wing, fuselage, engine, undercarriage and propeller
Third parties	None

FLIGHT DATA

Operation	General Aviation – Private
Phase of flight	Landing

REPORT

Date of approval	29 September 2006
------------------	-------------------

1. FACTUAL INFORMATION

1.1. History of the flight

The aircraft, registration EC-JAV, made a routine training flight and had been flying for half an hour. The incident took place during the landing manoeuvre at 17:30 UTC at the Benabarre (Huesca) airfield, coordinates 42° 1' 22" N and 0° 28' 56" E. The approach was made on runway 28. The wind had an average speed of between 10 and 15 kt and direction between 200° and 230°, that is to say, oriented between 50° and 80° of the runway axis. The aircraft was flying the final leg of the airfield circuit with the nose on course 250° (30° to the left of the centreline), and the contact with the runway was very abrupt, causing the aircraft to turn quickly to the left. Then, the aircraft rose slightly from the ground successfully avoiding the unevenness of the runway edge and planed over stones and scrub simultaneously as the aircraft turned more to the left. The aircraft finally stopped after breaking the left leg of the main undercarriage and having struck the left wing on the ground. The pilot was uninjured and left the aircraft by his own means.

1.2. Damage to the aircraft

The damage to the aircraft, as appraised after the impact, was:

- The wooden propeller had broken off and one of the blades was chipped for more than half its length from the end, and the other was chipped and broken from the first third, the other two thirds of its length having been broken off.



Figure 1. Photograph of the final position of the aircraft



Figure 2. Photograph of the status of the propeller

- The engine mounting was buckled, as was the cowling that protects it. Also buckled was the oil cooler, the exhaust and the rest of the elements of which it is comprised had been struck.
- The main landing gear was broken off, and the nose undercarriage leg had also suffered damage.
- All of the lower part of the fuselage was dented
- The left wing showed several strikes at the ends and the leading edge, whereas the right wing did not have any apparent strikes.
- The stabiliser was damaged at its end, but the rudder was not affected
- The rear fuselage was also dented and the hook that is used for banner towing, installed on this airplane, was full of grass due to the impact.

1.3. Information concerning the crew

The pilot had a current commercial pilot's licence for multi-engine airplane with instrument flying ratings. Also, he had an instructor type rating and had accumulated 800 flying hours experience, of which he had made 350 on type. In the last 90 days he had flown 40 h, of which 15 h had been undertaken in the last month.

1.4. Information concerning the aircraft

1.4.1. Technical Data

Model of aircraft:	Tecnam P92- JS
Serial number:	038
Year of manufacture:	2004
Model of engine:	Bombardier-Rotax GmbH 912 S2
Serial number:	492303
Model of propeller:	Hoffmann HO17GHM-174 177C

The Tecnam P92-JS is a single-engine, two-seater with braced, high wing and rectangular shape with tricycle landing gear and steerable nose wheel. Maximum zero fuel weight is 450 kg, and the maximum weight at takeoff is 550 kg. These characteristics imply it is included in the category of very light airplanes. It is certified under requirements JAR-VLA.

1.4.2. Certificate of airworthiness

The airworthiness certificate was issued on the 31st of August 2005 with a validity of one year.

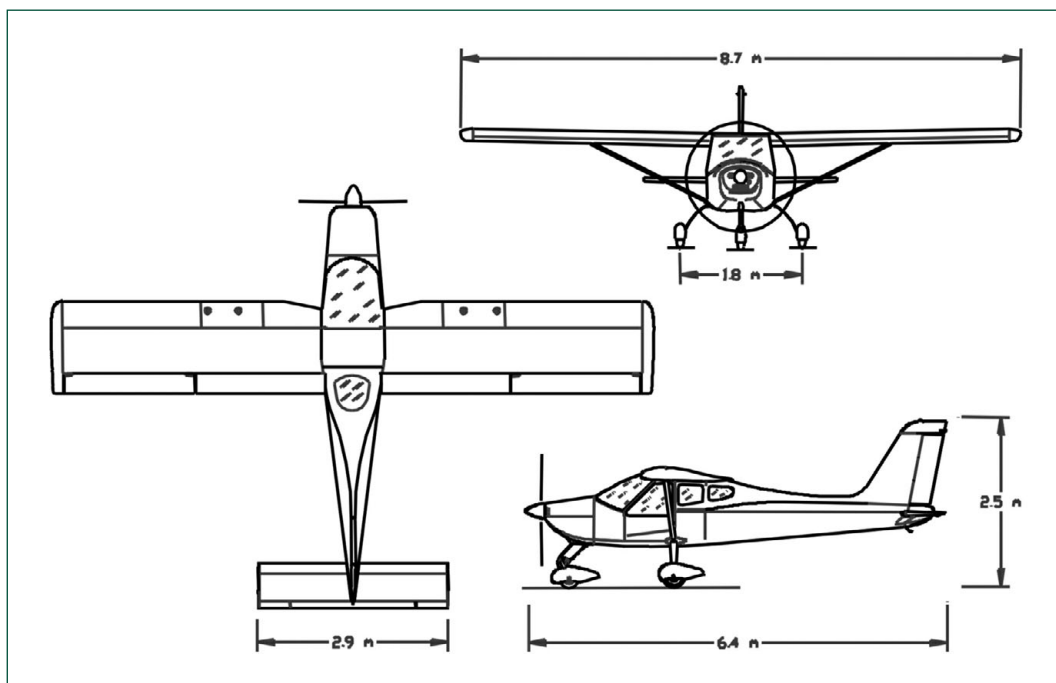


Figure 3. Three view drawing of the aircraft

1.4.3. Information on the maintenance of the aircraft and the engine

The aircraft and engine logs were reviewed and it showed that maintenance had been made correctly, complying with the servicing schedule.

1.4.4. Calculation of the cross-wind component

In the 'performance' part of the flight manual it is stated that the way to calculate the cross-wind component is by using the abacus shown in Figure 4. The initial data are the wind direction and its speed in knots. The maximum demonstrated cross-wind component on landing is 15 kt.

In this case the wind direction was between 200° and 230° , and the speed was between approximately 10 and 15 kt. Taking into consideration the worst-case scenario, which would be where the wind direction would be 200° (close to perpendicular to runway 28), this would incur a wind component that would form an angle of 80° with the flight direction, and a speed of 15 kt, which is greater than those under consideration.

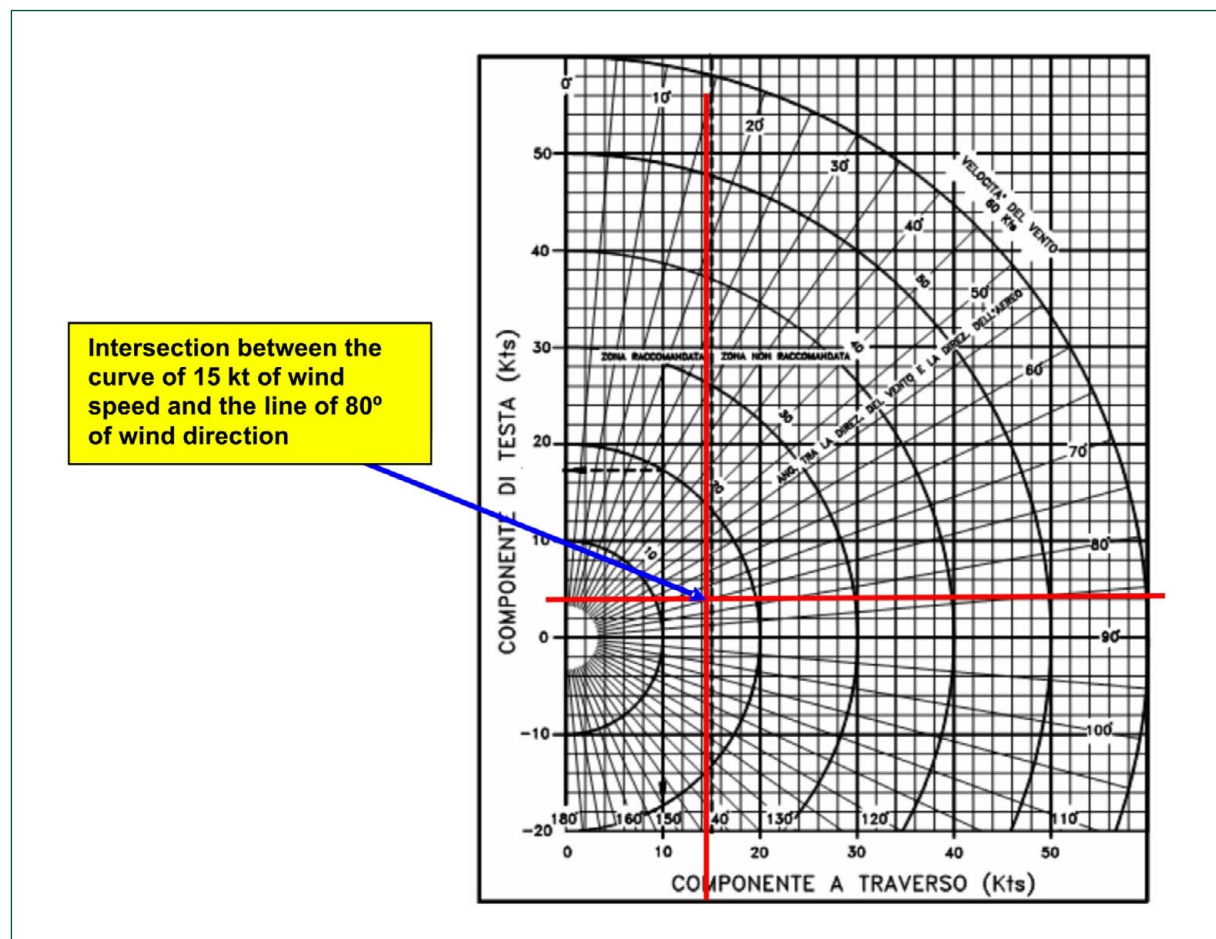


Figure 4. Table for calculation of the cross-wind component

With this data, it is obtained from the table that the maximum cross-wind component would be 14 kt. This result would be near to 15 kt, which is the maximum component described in the manual.

1.4.5. *Considerations over the aborted landing*

In the flight manual the procedure to make an aborted landing textually says "In the aborted landing manoeuvre, the flaps will have to be retracted immediately after the application of maximum power".

1.5. Pilot Statement

The incident took place during the landing manoeuvre after a half-hour training flight when landing on runway 28 with a cross wind at a speed of between 10 and 15 kt.



Figure 5. Trajectory of the aircraft

The runway has a steep incline and the contact was made some 30 m after the apron and it was reasonably hard, after which the aircraft quickly started to turn towards the left when it was approximately 70 m down the runway. The pilot applied right foot and did not achieve correction. As he saw that the direction of the aircraft was deviating from the runway he applied maximum power with the intention of becoming airborne again, but all he succeeded in doing was to make the aircraft go more to the left due to the effect of the torque of the engine. He also managed to lift the aircraft half a meter from the ground. By doing this he avoided the slope on the runway edge and planed over the scrub and baby oaks as the aircraft braked over them. He could see that the left leg of the main undercarriage was broken. The distance that the aircraft travelled from the runway was between 60 and 70 m approximately.

1.6. Meteorological Information

The only weather data available to the pilot at the time of the incident was from the wind-sock, which indicated a wind direction of between 200 and 230° approximately, and a constant speed of between 10 to 15 kt, although according to his estimation, the wind could have reached 15 kt at some times, even exceeding 20 kt. The cloud ceiling was, at the first hour of the afternoon 5,000 or 5,500 feet with scattered clouds, evolving to broken clouds and ending up at dusk with weak rain.

1.7. Additional Information

1.7.1. *Techniques for landing in a cross-wind*

Commonly there are two techniques to make the landing manoeuvre in a cross-wind, known as "sideslip" (cross control) and "crabbing" (drift correction). Both techniques may be combined during a given approach.

The method of cross control consists of lowering the wing on the windward side and avoiding turning with the opposite pedal throughout the descent. If the wind speed is varying while descending, this method requires continuous adjustments by cross control. The method for drift correction consists of undertaking the final approach by establishing a heading (crab) toward the wind with the wings level, without any roll, and just prior to touchdown the longitudinal axis of the airplane is aligned with the runway axis applying rudder.

Once the aircraft is on the ground and as it is losing speed, the head-wind component diminishes gradually, whereas the cross-wind component stays constant. In these conditions the aircraft will act as a weathercock tending to orientate itself to the wind and necessitating the use of the brakes and the rudder to maintain control. During the complete landing roll it is necessary to continue applying lateral control against the wind.

2. ANALYSIS

2.1. Analysis of the landing manoeuvre

In this case the aircraft made the final approach with the nose at a 30° deviation to the left of the runway. It was not possible to confirm whether any of the previously described techniques was consciously used to carry out the landing. At some moment during the approach the left wing had to turn to windward because otherwise the wind would have turned the airplane towards the right. Simultaneously, the pilot was trying to correct with the right pedal but without aligning the nose at any time. The wind came from the left practically perpendicular (at 80°) to the runway axis and at 14 kt, which is almost the maximum component allowed. The aircraft's light weight contributed decisively to the weathercock effect (tendency of the airplane to orient its longitudinal axis towards the wind), in addition to the fact that the nose was already deviated from the runway at the beginning of the approach. For that reason, the action on the rudder was not enough to counter the roll control applied and it was not possible to align the aircraft.

Once the left wheel touched the ground, the load on it was higher than its design limit and in addition, when leaving the runway, it was forced to roll over unprepared terrain, which contributed to the breaking of the landing gear.

When trying to make the go around manoeuvre, the ground clearance was too low and the flaps were not retracted, as indicated in the procedure. For that reason, with the aerodynamic drag being too high, the engine power was not sufficient to obtain the required lift for the aircraft to rise.

3. CONCLUSIONS

It is considered that the incident resulted from the simultaneous concurrence of several factors:

- The cross-wind component was almost the maximum allowed for landing
- None of the usual techniques for cross-wind landing were used
- No attempt was made to align the aircraft with the runway axis until the end
- The weathercock effect was increased by the light weight of the airplane.
- The go around manoeuvre was not made according to the established procedure, since the flaps were not retracted after applying maximum power and this was critical to the aircraft not being able to return to the air.