CIAIAC

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

Informe técnico
ULM A-011/2018

Accidente ocurrido a la aeronave ULM AVID FLYER STOL, matrícula EC-YFP, el 26 de mayo de 2018, en el aeródromo de Loja, T.M. de Loja (Granada-España)

GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ©

NIPO: 796-22-081-8

Diseño y maquetación: Centro de Publicaciones

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63 E-mail: ciaiac@mitma.es C/ Fruela, 6
Fax: +34 91 463 55 35 http://www.ciaiac.es 28011 Madrid (España)

Advertencia

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

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.6 del Reglamento (UE) nº 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art.15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

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

Índice

Abreviaturas 4
Sinopsis 5
1. INFORMACIÓN FACTUAL 6
1.1.- Reseña del accidente. 6
1.2.- Lesiones a personas. 7
1.3.- Daños sufridos por la aeronave. 7
1.4.- Otros daños. 7
1.5.- Información sobre el personal. 7
1.6.- Información sobre la aeronave. 8
1.7.- Información meteorológica. 10
1.8.- Ayudas para la navegación. 10
1.9.- Comunicaciones. 10
1.10.- Información de aeródromo. 11
1.11.- Registradores de vuelo. 11
1.12.- Información sobre los restos de la aeronave y el impacto. 11
1.13.- Información médica y patológica. 14
1.14.- Incendio. 14
1.15.- Aspectos relativos a la supervivencia. 14
1.16.- Ensayos e investigaciones. 15
1.17.- Información orgánica y de dirección. 21
1.18.- Información adicional. 23
1.19.- Técnicas de investigación útiles o eficaces. 23
2.- ANÁLISIS. 24
2.1.- Desarrollo del vuelo. 24
2.2.- Consideraciones sobre las condiciones meteorológicas. 24
2.3.- Actuaciones de la aeronave. 25
2.4.- Actuaciones del piloto a los mandos de la aeronave. 26
2.5.- Consideraciones sobre los acuerdos para el uso de la aeronave. 27
3.- CONCLUSIONES. 29
3.1.- Constataciones. 29
3.2.- Causas / Factores contribuyentes. 29
4.- RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL. 30

Abreviaturas

00:00	Horas y minutos (período de tiempo)
00.00:00	Horas, minutos y segundos (tiempo cronológico)
ºC	Grados centígrados
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
ATPL(A)	Licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión
C.G.	Centro de gravedad
cm	Centímetros
dd/mm/aaaa	Día, mes y año (fecha)
FFS	Simulador de vuelo completo
ft	Pies
HL	Hora local
hPa	Hectopascales
kg	Kilogramos
km	Kilómetros
km/h	Kilómetros por hora
LAPL	Licencia de piloto de aeronave ligera
m.	Metros
MAF	Multieje de ala fija
MHz	Megahercio
PPL(A)	Licencia de piloto privado de avión
r.p.m.	Revoluciones por minuto
STOL	Despegue y aterrizaje cortos (*Short Take-Off and Landing*)
TRI(MPA)	Certificado de instructor de habilitación de tipo de aviones multipiloto
TULM	Licencia de piloto de ultraligero
ULM	Ultraligero con motor
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	U.L.M. AVID FLYER STOL, matrícula EC-YFP
Fecha y hora del accidente:	26 de mayo de 2018, a las 12:30 horas ( )
Lugar del accidente:	Aeródromo de Loja, T.M. de Loja (Granada – España)
Personas a bordo:	Un tripulante, herido grave, y un pasajero, fallecido
Tipo de vuelo:	Aviación general – Privado / Reglas de vuelo visual
Fase de vuelo:	Despegue – Ascenso al circuito de tráfico de aeródromo
Fecha de aprobación:	30 de junio de 2021

Resumen del accidente

La aeronave AVID FLYER STOL, matrícula EC-YFP, despegó a las 12:28 horas por la pista 25 del aeródromo de Loja, T.M. de Loja (Granada – España), para realizar un vuelo local, con el piloto al mando y un pasajero a bordo, ambos con licencia y habilitación para pilotar la aeronave.

Como primera parte del vuelo, tenían previsto realizar un circuito de tráfico de aeródromo, para probar el avión y evaluar las condiciones en la zona, aterrizar para hacer algunas comprobaciones en la aeronave y comentar las condiciones del aire. A partir de ahí, tenían la intención de volver a despegar para realizar un vuelo local de recreo.

Durante el ascenso, en el viraje a viento en cola derecha de la pista 25, del circuito de tráfico de aeródromo, la aeronave se precipitó contra el terreno, cayendo 800 metros al noroeste del aeródromo, en medio de un olivar. El piloto al mando sufrió heridas graves, el pasajero falleció y la aeronave resultó destruida.

La investigación ha determinado que el accidente se produjo por la entrada en pérdida en viraje y posterior inicio de una barrena de la aeronave, cuando se encontraba a una altura insuficiente para identificarla y recuperarla antes del impacto con el terreno.

Como consecuencia de la investigación de este accidente, no se han emitido recomendaciones de seguridad operacional.

[1] Todas las referencias horarias indicadas en este informe se realizan en la hora local.
La hora UTC se obtiene restando dos horas de la hora local.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Reseña del accidente

El sábado 26 de mayo de 2018, a las 10:41 hora local, la aeronave U.L.M. AVID FLYER STOL, matrícula EC-YFP, fue sacada del hangar en el que se encontraba en el aeródromo de Loja, T.M. de Loja (Granada – España), dejándola estacionada en la plataforma del mismo, donde se realizaron diversas tareas de verificación antes del vuelo y se la repostó con veinte litros de combustible.

Sobre las 12:28 horas, después de realizar el rodaje a la cabecera 25 de la pista del aeródromo y el calentamiento del motor durante unos minutos, la aeronave despegó por la pista 25 para realizar un vuelo local, con el piloto al mando y un pasajero a bordo, ambos con licencia y habilitación para pilotar la aeronave.

Como primera parte del vuelo, tenían previsto realizar un circuito de tráfico de aeródromo, para probar el avión y evaluar las condiciones en la zona, aterrizar para hacer algunas comprobaciones en la aeronave y comentar las condiciones del aire; a partir de ahí, tenían la intención de volver a despegar para realizar un vuelo local de recreo. De acuerdo con la información suministrada por el piloto al mando, el pasajero iba a los mandos de la aeronave.

Debido a la existencia de viento en cara racheado, el despegue se realizó en configuración limpia (sin deflectar los flaps).

Durante el ascenso a la altura del circuito de tráfico de aeródromo, a las 12:29 hora local, en el viraje del tramo de viento cruzado al de viento en cola derecha de la pista 25, con actitud de ascenso y viraje a derechas, la aeronave aumentó el alabeo a derechas y a continuación cambió la trayectoria de vuelo, dirigiéndose hacia el suelo, manteniendo una actitud de giro a derechas y morro abajo.

La aeronave impactó con el terreno 800 metros al noroeste del aeródromo, en medio de un olivar. El piloto al mando sufrió heridas graves, el pasajero falleció y la aeronave resultó destruida.

Figura 1.- Trayectoria probable de la aeronave

1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales		1	1	
Lesionados graves	1		1	
Lesionados leves				No se aplica
Ilesos				No se aplica
TOTAL	1	1	2	

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave resultó destruida como consecuencia del impacto con el terreno.

1.4. Otros daños

Se produjeron daños menores en el cultivo de olivos en que cayó la aeronave.

1.5. Información sobre el personal

El piloto al mando, de 25 años de edad, disponía de una licencia de piloto de ultraligero (TULM), con antigüedad del 15/12/2017, y de una habilitación de multieje de ala fija (MAF), válida hasta el 31/12/2019; expedidas por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

Asimismo, disponía de un certificado médico LAPL, emitido el 20/01/2016 y válido hasta el 15/01/2021.

De acuerdo con la información disponible, contaba con una experiencia total de 13:19 horas de vuelo, de las que había realizado 1:45 horas en el tipo, correspondientes a tres vuelos realizados como piloto al mando en la aeronave que sufrió el accidente. De acuerdo con las anotaciones que figuran en el *Cuaderno de la Aeronave*, estos tres vuelos, de 1:15, 0:15 y 0:15 horas de duración, se realizaron con otro ocupante a bordo de la aeronave.

El pasajero, de 55 años de edad, disponía de una licencia de piloto de ultraligero (TULM), con antigüedad del 15/09/2016, y de una habilitación de multieje de ala fija (MAF), válida hasta el 30/09/2018; expedidas por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

También disponía de una licencia de piloto privado de avión (PPL(A)), con antigüedad del 22/07/1980, y de piloto de transporte de línea aérea de avión (ATPL(A)) con antigüedad del 28/02/1992, con las habilitaciones de Airbus 320 (A320) y de vuelo instrumental de avión (IR(A)), válidas hasta el 30/04/2019, y el certificado de instructor de habilitación de tipo de aviones multipiloto, restringido para Airbus 320, en simulador de vuelo completo (TRI(MPA) A320 - FFS ONLY), válido hasta el 31/01/2021.

Asimismo, disponía de un certificado médico de Clases 1, 2 y LAPL, emitido el 18/10/2017 y válido hasta el 28/10/2018 para Clases 1 y 2, y hasta el 28/10/2019 para LAPL.

De acuerdo con las anotaciones que figuran en el *Cuaderno de la Aeronave,* se estima que su experiencia de vuelo en la aeronave que sufrió el accidente era de 5:50 horas, como máximo. Esto incluye un vuelo de prueba previo a la adquisición de la aeronave, realizado en el aeródromo de Antequera (Málaga – España), un vuelo de traslado desde el aeródromo de Antequera al de Loja (Granada – España), y todos los vuelos realizados por esta en el aeródromo de Loja (ver 1.17).

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave ultraligera AVID FLYER STOL, matrícula EC-YFP era un avión biplaza lado a lado, de ala alta, mando de alabeo/dispositivos hipersustentadores mediante flaperones, estructura de madera y tela, y tren de aterrizaje triciclo, montado a partir de un *kit* diseñado y fabricado por AVID AIRCRAFT LLC, de los Estados Unidos de América. Estaba equipada con un motor Rotax R-582, bicilíndrico de dos tiempos, capaz de suministrar una potencia máxima 65 HP a 6500 r.p.m., y una hélice bipala de paso fijo, construida en madera, y disponía de doble mando. Tenía una envergadura de 9,09 metros, una longitud de 5,46 metros y una altura máxima de 1,85 metros.

Se trataba de una aeronave STOL (*Short Take-Off and Landing* – Despegue y aterrizaje cortos) con unos valores típicos para las distancias de despegue y aterrizaje, respectivamente, de 45 y 60 metros, en operaciones con el peso máximo autorizado al despegue.

Respecto de sus velocidades características, al tratarse de una aeronave de construcción por aficionados no se dispone de valores precisos; no obstante, al haberse montado a partir de un *kit* y dadas sus características generales, para la operación de la aeronave con un peso próximo al máximo autorizado al despegue, se consideran los siguientes valores típicos de la velocidad indicada:

- Velocidad de despegue sin flaps: 60 – 65 km/h
- Velocidad de mejor ángulo de ascenso: 70 – 75 km/h
- Velocidad de mejor régimen de ascenso: 85 – 90 km/h
- Velocidad de pérdida con motor: 50 – 55 km/h
- Velocidad de crucero: 140 – 145 km/h
- Velocidad de no exceder: 200 km/h

1.6.1.- Célula

Fabricante:	Privado (construcción por aficionados)
Modelo:	ULM AVID FLYER STOL
Nº de Fabricación:	115/91
Año de Fabricación:	1993
Matrícula:	EC- YFP
Explotador:	Privado

1.6.2.- Certificado de aeronavegabilidad

Clase:	Especial Restringido
Categoría:	Privado
Prestación técnica:	Normal
	Aeronave apta solo para el vuelo visual
Fecha de expedición:	19/02/1993
Fecha de renovación:	22/12/2016
Validez:	22/12/2018

1.6.3.- Registro de mantenimiento

Horas totales de vuelo:	170:00
Última revisión general:	15/11/2016
Horas última rev. general:	163:50

1.6.4.- Motor

Marca:	ROTAX
Modelo:	R-582
Nº de fabricación:	4.016.306
Horas totales de vuelo:	182:55

Última revisión general: 23/10/2016
Horas última rev. general: 176:35
Última revisión de 2 horas: 05/05/2018
Horas última rev. 2 horas: 182:25

1.6.5.- Pesos y centrado

Peso máximo autorizado al despegue: 400 kg
Peso en vacío [2]: 225 kg
Peso estimado en la operación: 395 kg

Límites del centro de gravedad (C.G.) [3]:
- Delantero: 143,9 cm
- Posterior: 157,4 cm

Posición estimada del C.G. en la operación: 154,7 cm

1.7. Información meteorológica

Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual.

De acuerdo con la información suministrada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), a la hora aproximada en que ocurrió el accidente, la temperatura estaba en torno a los 20 ºC, el viento era flojo del noroeste, con un valor medio inferior a 5 km/h y máximo inferior a 10 km/h, la nubosidad era escasa y no había actividad convectiva en la zona, por lo que se considera que no había ningún fenómeno meteorológico significativo en el momento del accidente.

Adicionalmente, en los vídeos grabados por las cámaras de vigilancia del aeródromo (ver 1.16.2) se puede observar que el viento, sensiblemente de cara y racheado en la pista de vuelo 25, estaba prácticamente en calma a primera hora de la mañana y su intensidad fue aumentando paulatinamente a medida que iba avanzando el día.

1.8. Ayudas para la navegación

No se aplica a este caso.

1.9. Comunicaciones

El aeródromo de Loja utiliza la frecuencia 130.125 MHz, que deben utilizar las aeronaves que operan en él para las comunicaciones tierra-aire y aire-aire que realicen. No dispone de sistema de grabación de las comunicaciones realizadas.

---

[2] De acuerdo con las anotaciones que figuran en el *Cuaderno de la Aeronave,* con fecha 12/05/2012 la aeronave tenía un peso en vacío de 240 kg y posteriormente, con fecha 22/09/2012, se le quitó el sistema de paracaídas de emergencia para todo el avión ("paracaídas balístico") reduciéndose el peso en vacío a 225 kg.

[3] La posición del centro de gravedad está referida al plano perpendicular al eje longitudinal del avión que contiene la cara posterior de la hélice ("datum") y con signo positivo hacia atrás.

No hay constancia de que la aeronave que sufrió el accidente mantuviera comunicaciones en dicha frecuencia.

1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de Loja se encuentra en las proximidades de la pedanía de Cuesta la Palma, situada 12 km al oeste-suroeste de la localidad de Loja, en la provincia de Granada. Con una elevación en su punto de referencia (37º 08’ 22” N – 004º 16’ 20” W) de 768 m / 2530 ft, tiene una pista asfalto, con orientación 07/25 y dimensiones 300 x 15 m.

Tiene definidos dos circuitos de tráfico de aeródromo, al norte y al sur del campo, ambos a una altura de 500 ft sobre el terreno.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no disponía de registradores de vuelo. No son preceptivos para las de su tipo.

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

Durante el ascenso a la altura del circuito de tráfico de aeródromo, en el viraje del tramo de viento cruzado al de viento en cola derecha de la pista 25, con actitud de ascenso y viraje a derechas, la aeronave aumentó el alabeo a derechas y a continuación cambió la trayectoria de vuelo, dirigiéndose hacia el suelo, manteniendo una actitud de giro a derechas y morro abajo, hasta impactar con el terreno 800 metros al noroeste del aeródromo, en medio de un olivar.

En primer lugar, la aeronave entró en contacto con el terreno con la semiala derecha; esta cortó algunas ramas de un olivo, una de las cuales quedó sujeta a la semiala hacia la mitad de su envergadura, y su extremo dejó marcas profundas y restos del extremo de esta en el suelo, como se puede comprobar en la fotografía de la izquierda de la Figura 2.

Después, seis metros más adelante, por una parte, la semiala izquierda impactó con la copa de un olivo, cortando algunas de sus ramas y dejando restos de revestimiento en él, y, por otra parte, el morro de la aeronave impactó con el suelo, dejando en este una profunda marca y restos de las palas de la hélice, como se puede comprobar en la fotografía de la derecha de la Figura 2.

Figura 2.- Trayectoria de la aeronave en el suelo. Marcas y restos en el terreno.

Finalmente, los restos principales de la aeronave quedaron entre unos olivos, con el fuselaje apoyado en el tren de aterrizaje principal y el motor, la semiala izquierda apoyada en uno de los olivos y la semiala derecha en el suelo, prácticamente separada del fuselaje. Desde la primera huella de la semiala derecha hasta el lugar en que quedaron los restos principales, la aeronave se desplazó una distancia aproximada de doce metros, prácticamente en línea recta y con orientación sursureste–nornoroeste.

Figura 3.- Vistas superior derecha (fotografía de la izquierda) e inferior izquierda (fotografía de la derecha), de la aeronave en su posición final

Debido al impacto con el terreno, el motor quedó apoyado con su parte posterior en el suelo, girado a la izquierda y hacia arriba, y el empenaje de cola quedó desplazado y girado a la derecha[(4)]; todo el conjunto motor–bancada–fuselaje–empenaje de cola, presentaba deformaciones características de haber sufrido un impacto frontal, con una trayectoria prácticamente vertical y una componente de giro a la derecha alrededor del eje longitudinal de la aeronave. En su posición final, los restos de la aeronave quedaron con una orientación noroeste–sureste.

[4] En los giros y deformaciones de la estructura de la aeronave, se ha tomado como referencia el punto de vista de un observador sentado en la cabina de la aeronave y en posición normal de vuelo.

Figura 4.- Posición final del motor.

El piloto al mando de la aeronave, con heridas graves, pudo abandonarla por sus propios medios, mientras que el pasajero falleció y quedó atrapado entre los restos de la aeronave.

En el croquis de la figura 5 se han representado las huellas dejadas por la aeronave en el terreno y la posición final de los restos de esta.

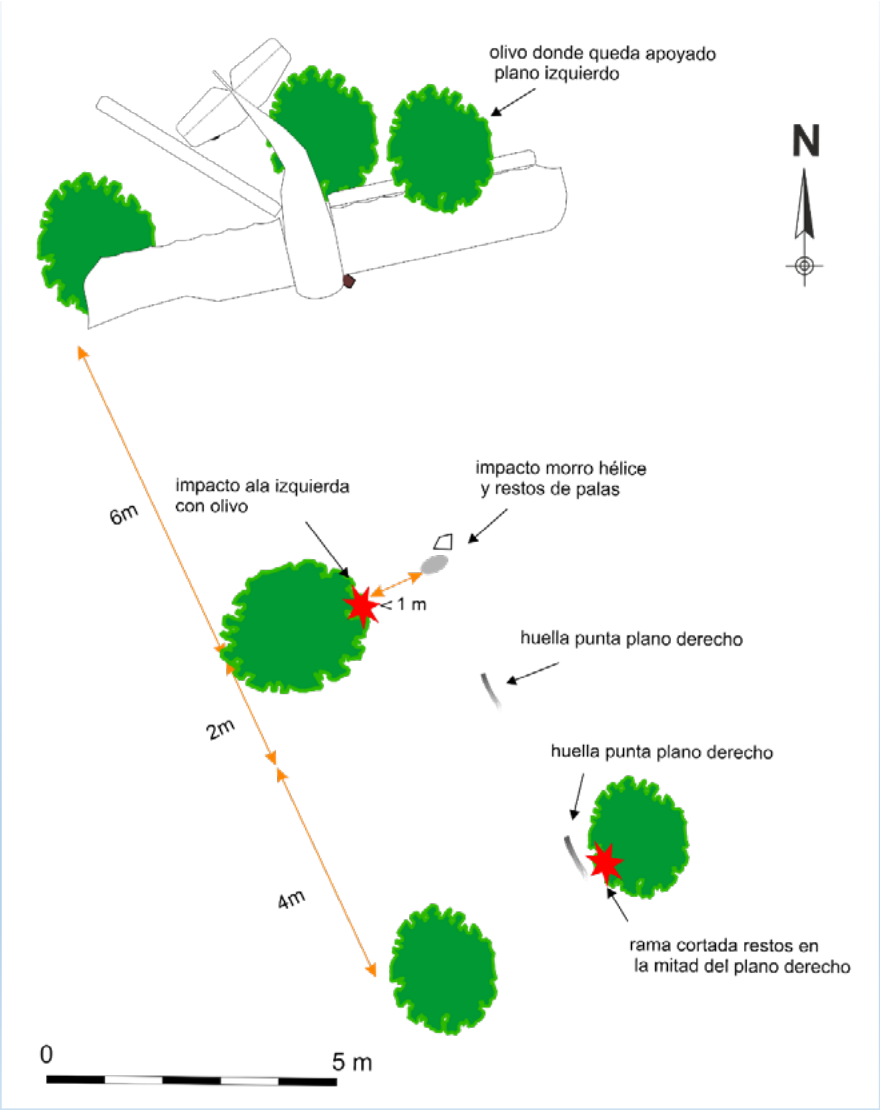

Figura 5.- Croquis de huellas en el terreno y restos de la aeronave.

1.13. Información médica y patológica

El piloto al mando de la aeronave, que ocupaba el asiento izquierdo de esta, sufrió lesiones de carácter grave, y el pasajero, que ocupaba el asiento de la derecha de la aeronave, falleció como consecuencia de las lesiones sufridas en el accidente.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Desde la plataforma del aeródromo, varias personas vieron como la aeronave realizaba una maniobra brusca y se precipitaba sobre el terreno.

Varios de ellos se dirigieron al lugar en que había caído la aeronave y, al no encontrarla, llamaron a los servicios de emergencia (teléfono 112). Los primeros en llegar fueron los bomberos de la localidad de Loja, que localizaron los restos de la aeronave, socorrieron al piloto al mando, gravemente herido y que había salido de la aeronave por sus propios medios, y tomaron medidas de seguridad alrededor de los restos, debido a que se había producido derramamiento de combustible y el motor aún estaba caliente, mientras que el piloto al mando fue trasladado a un centro hospitalario.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1.- Inspección de los restos de la aeronave

Los restos de la aeronave se inspeccionaron por investigadores de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil, el día siguiente de producirse el accidente.

La estructura de la aeronave había sufridos daños muy severos por impacto y fuertes deformaciones, como consecuencia del accidente. No obstante, se pudo comprobar que todos los componentes principales de esta estaban en sus posiciones relativas y, en mayor o menor medida, unidos entre sí.

La inspección de los componentes de la estructura de la aeronave y de las superficies de mando, puso de manifiesto que todas las deformaciones y roturas que presentaba la aeronave eran acordes con las características de su caída y la secuencia de impactos con el terreno. No se encontraron evidencias de que se pudiera haber producido un fallo en la estructura ni en los mandos de vuelo de la aeronave, previo al impacto de la aeronave con el terreno.

Debido a las características del impacto con el terreno, la cabina de mando estaba totalmente destruida y los daños eran más severos en el lado derecho de esta; del mismo modo, la semiala derecha sufrió daños y deformaciones más severos que la izquierda.

Respecto del grupo motopropulsor, el motor estaba unido a la estructura de la aeronave por parte de los elementos de la bancada; todo el conjunto presentaba fuertes deformaciones y roturas, de modo que el motor estaba apoyado con su parte posterior en el suelo, y girado a la izquierda y hacia arriba.

La hélice estaba destruida casi en su totalidad y solo quedaba unida al motor parte de la raíz de una de las palas; los restos desprendidos de la hélice, prácticamente los de una pala completa y gran parte de la otra pala, se encontraron en la zona del primer impacto del morro de la aeronave con el terreno, con fuertes daños. Esto indica que la hélice estaba girando y que el motor estaba suministrando potencia en el momento del impacto de la hélice con el terreno.

Figura 6.- Fotografías de los restos de las palas de la hélice.

Adicionalmente, se inspeccionaron los carburadores, las bujías, y las lumbreras de admisión y escape del motor. Aparte de los daños sufridos como consecuencia del impacto con el terreno, no se encontraron evidencias de que se pudiera haber producido un fallo en el funcionamiento del motor, previo al impacto de la aeronave con el terreno.

1.16.2.- Grabaciones de las cámaras de vigilancia del aeródromo

El aeródromo de Loja dispone de una instalación de circuito cerrado de televisión, con cinco cámaras de vigilancia y grabación de imágenes. En la figura 7 se muestran las posiciones y orientaciones de las cámaras, estimadas a partir de las grabaciones de cada una de ellas, sobre una fotografía aérea del aeródromo y su entorno.

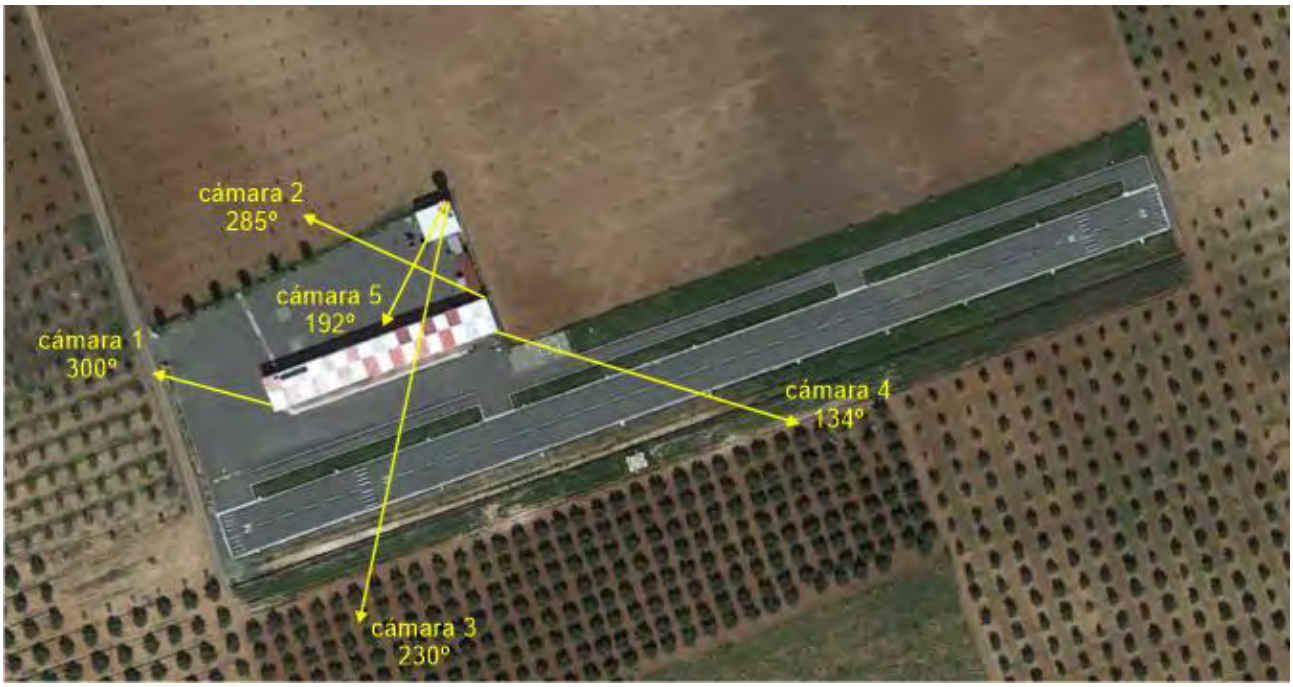

Figura 7.- Posiciones y orientaciones de las cámaras de seguridad.

El visionado de las grabaciones correspondientes a la mañana del día en que ocurrió el accidente permitió observar las operaciones realizadas con la aeronave, desde que fue sacada del hangar en el que se encontraba en el aeródromo hasta poco antes de su impacto con el terreno, y la evolución del viento y la nubosidad a medida que avanzaba el día.

1.16.2.1.- Imágenes de interés recogidas por cada una de las cámaras

A continuación, se expone la información de interés para la investigación obtenida de las imágenes recogidas por cada una de las cámaras:

- Cámara 1 (orientación 300º):

  Observando unas palmeras que tiene enfrente, se ve que el viento estaba prácticamente en calma a primera hora de la mañana, aumentando progresivamente su intensidad a medida que avanzaba el día. La nubosidad era escasa y las nubes indican lo mismo en altura.

  - 12:22:40 horas: la aeronave está en rodaje de la plataforma hacia la cabecera 07.

  - 12:29:35 horas: en el viraje del tramo de viento cruzado al de viento en cola derecha de la pista 25, con actitud de ascenso y viraje a derechas, la aeronave aumenta el alabeo a derechas y a continuación cambia su trayectoria de vuelo, dirigiéndose hacia el suelo, manteniendo una actitud de giro a derechas y morro abajo, hasta perderse de vista, cerca del suelo. Desde que empieza a caer hasta que se le pierde de vista, la aeronave gira, aproximadamente, 270º ("¾ de vuelta") sobre la vertical del terreno.

- Cámara 2 (orientación 285º):

  Observando unas banderas que tiene enfrente y las palmeras a la izquierda, se ve que el viento estaba prácticamente en calma a primera hora de la mañana, aumentando progresivamente su intensidad a medida que avanzaba el día. Desde unos minutos antes de producirse el accidente hasta varios minutos después, el movimiento de las banderas indica que el viento estaba prácticamente alineado con la pista, de cara en la pista de vuelo 25, y tenía intensidad variable. En altura, el movimiento de las nubes indica características similares del viento.

  Cabe reseñar que hay un ULM pendular en la plataforma, delante de la cámara; en las imágenes se observa cómo, unos minutos antes de producirse el accidente, el viento hace oscilar su ala, hasta el punto de que alguien la sujeta y, poco después, se introduce el aparato en el hangar.

- 10:41 horas: se saca la aeronave del hangar y se la deja en la plataforma. Se observa el movimiento de otras aeronaves.

- 10:52 horas: se arranca el motor de la aeronave en la plataforma, para realizar comprobaciones. Se aprecia que el viento está en calma.11:01 horas: Se para el motor de la aeronave.

- 11:45 horas: desde las 11:01 hasta las 11:45 horas, distintas personas se encuentran alrededor de la aeronave; parece que se está realizando la inspección prevuelo y explicando a otras personas lo que se está haciendo.
- 12:17 horas: se realizan comprobaciones y se arranca de nuevo el motor, con dos personas a bordo de la aeronave.

- 12:22:30 horas: la aeronave inicia el rodaje desde la plataforma hacia la cabecera 07.

- 12:25 horas: se introduce el ULM pendular en el hangar.

- 12:29:35 horas: la aeronave cae, parece que en el inicio de tramo de viento en cola y con orientación parecida a la de la pista de vuelo 25.

- <u>Cámara 3 (orientación 230º):</u>

  - 12:23 horas: aeronave en rodaje desde la plataforma hasta la cabecera 07, se incorpora a la pista y rueda por esta hacia la cabecera 25.

  - 12:28:48 horas: aeronave en ascenso, después del despegue por la pista de vuelo 25.

- <u>Cámara 4 (orientación 134º):</u>

  Observando la manga de viento, que está enfrente, al otro lado de la pista, se ve como esta indicaba que el viento era flojo, racheado y prácticamente de cara en la pista de vuelo 25, durante la carrera de despegue y el ascenso inicial de la aeronave.
  - 12:23:34 horas: la aeronave está rodando hacia cabecera 25.

  - 12:25:00 horas: la aeronave está en la cabecera 25, alineada con la pista.

  - 12:26:30 horas: la aeronave sale de la cabecera 25 y se queda en el punto de espera de dicha cabecera.

  - 12:28:20 horas: la aeronave vuelve a la cabecera 25.

- 12:28:36 horas: la aeronave inicia la carrera de despegue.

- 12:29:40 horas: en la plataforma del aeródromo, varias personas señalan hacia el lugar en el que ha caído la aeronave y salen corriendo.

- Cámara 5 (orientación 192º):

  Delante de esta cámara también se puede observar, desde otro ángulo, el ULM pendular en la plataforma; en las imágenes se observa como el viento hace oscilar su ala, hasta el punto de que alguien la sujeta y, poco después, se introduce el aparato en el hangar, pudiéndose ver este en su interior.

  - 10:41 horas: se saca la aeronave del hangar y se la deja en la plataforma. Se observa el movimiento de otras aeronaves.

  - 10:52 horas: se arranca el motor de la aeronave en la plataforma para realizar comprobaciones. Se aprecia que el viento está en calma.

  - 11:01 horas: se para el motor de la aeronave.

  - 11:45 horas: desde las 11:01 hasta las 11:45 horas, distintas personas se encuentran alrededor del avión; parece que se está realizando la inspección prevuelo y explicando a otras personas lo que se está haciendo.

  - 12:17 horas: se realizan comprobaciones y se arranca de nuevo el motor, con dos personas a bordo de la aeronave.

  - 12:22:30 horas: la aeronave inicia el rodaje desde la plataforma hacia la cabecera 07.

  - 12:23:10 horas: la aeronave está en la cabecera 07 e inicia el rodaje por la pista hacia la cabecera 25.

  - 12:25 horas: se introduce el ULM pendular en el hangar.

  - 12:29:00 horas: la aeronave despega por la pista de vuelo 25.

1.16.2.2.- Secuencia de eventos

A continuación, se establece la secuencia de eventos que se desprende de la información de interés para la investigación obtenida de las imágenes recogidas por cada una de las cámaras de vigilancia y expuesta en el apartado anterior:

- 10:41 horas: se saca la aeronave del hangar y se la deja en la plataforma. Se observa el movimiento de otras aeronaves.

- 10:52 horas: se arranca el motor de la aeronave en la plataforma, para realizar comprobaciones. Se aprecia que el viento está en calma.

- 11:01 horas: se para el motor de la aeronave.

- 11:45 horas: desde las 11:01 hasta las 11:45 horas, distintas personas se encuentran alrededor del avión; parece que se está realizando la inspección prevuelo y explicando a otras personas lo que se está haciendo.

- 12:17 horas: se realizan comprobaciones y se arranca de nuevo el motor, con dos personas a bordo de la aeronave.

- 12:22:30 horas: la aeronave inicia el rodaje desde la plataforma hacia la cabecera 07.

- 12:23:10 horas: la aeronave está en la cabecera 07 e inicia el rodaje por la pista hacia la cabecera 25.

- 12:25:00 horas: la aeronave está en la cabecera 25, alineada con la pista.

- 12:26:30 horas: la aeronave sale de la cabecera 25 y se queda en el punto de espera de dicha cabecera.

- 12:28:20 horas: la aeronave vuelve a la cabecera 25.

- 12:28:36 horas: la aeronave inicia la carrera de despegue.

- 12:29:00 horas: la aeronave despega por la pista de vuelo 25.

- 12:29:35 horas: en el viraje del tramo de viento cruzado al de viento en cola derecha de la pista 25, con actitud de ascenso y viraje a derechas, la aeronave aumenta el alabeo a derechas y a continuación cambia su trayectoria de vuelo, dirigiéndose hacia el suelo, manteniendo una actitud de giro a derechas y morro abajo, hasta perderse de vista, cerca del suelo. Desde que empieza a caer hasta que se le pierde de vista, la aeronave gira, aproximadamente, 270º ("¾ de vuelta") sobre la vertical del terreno.

- 12:29:40 horas: en la plataforma del aeródromo, varias personas señalan hacia el lugar en el que ha caído la aeronave y salen corriendo.

Respecto de la evolución del viento, estaba prácticamente en calma a primera hora de la mañana y aumentó progresivamente su intensidad a medida que avanzaba el día. Desde unos minutos antes de producirse el accidente hasta varios minutos después, estuvo prácticamente alineado con la pista, de cara en la pista de vuelo 25, y tuvo intensidad variable. Durante la carrera de despegue y el ascenso inicial de la aeronave, el viento era flojo, racheado y prácticamente de cara en la pista de vuelo 25.

Por otra parte, la nubosidad fue escasa a lo largo de toda la mañana y el movimiento de las nubes indicaba que, en altura, el viento presentaba características similares a las que se observaban cerca del suelo.

1.17. Información orgánica y de dirección

La aeronave había sido adquirida por el Club de Vuelo Castillos en el Aire a su anterior propietario, y la adquisición se formalizó en escritura pública el día 24 de agosto de 2017.

Dicho club estaba formado por cuatro socios, que eran los únicos con derecho al uso y disfrute de la aeronave, y los únicos responsables legales de la misma.

Desde el punto de vista aeronáutico, los socios presentaban los perfiles que se indican a continuación:

Nº 1.- Disponía de las licencias de piloto de transporte de línea aérea de avión, con habilitación de instructor de Airbus 320, y de piloto privado de avión, y trabajaba como piloto al mando en una compañía aérea de transporte de pasajeros. Disponía de la licencia de piloto de ultraligero desde el 15/09/2016, iba sentado a la derecha en el vuelo del accidente y falleció como consecuencia del mismo.

Nº 2.- Técnico de mantenimiento de aeronaves, trabajaba en el mantenimiento de aeronaves de una compañía aérea de transporte de pasajeros. Disponía de la licencia de piloto de ultraligero desde el 15/12/2017 e iba sentado a la izquierda en el vuelo del accidente.

Nº 3.- Con una actividad profesional ajena al sector aeronáutico, disponía de la licencia de piloto de ultraligero desde el año 2008. No estaba en el aeródromo cuando ocurrió el accidente y se dirigió al mismo cuando se le informó de este.

Nº 4.- Con una actividad profesional ajena al sector aeronáutico, estaba realizando el curso de piloto de ultraligero, del que tenía aprobada la parte teórica y estaba preparando la parte práctica. El día en que ocurrió el accidente había realizado un vuelo en doble mando con instructor, en una aeronave de escuela; después, había ido al hangar en el que estaba la aeronave que sufrió el accidente, la sacó a la plataforma para limpiar el hangar y ayudó a preparar la aeronave para el vuelo. Aunque siguió el inicio del vuelo del accidente, las edificaciones del campo le impidieron ver la caída de la aeronave.

De acuerdo con la información suministrada por los socios nos 2, 3 y 4, la aeronave había sido adquirida en enero de 2017 en el aeródromo de Antequera (Málaga), donde el socio nº 1 y otro piloto, este último familiarizado con ese tipo de aeronaves y que había volado previamente esta, habían realizado con anterioridad un vuelo de prueba de la misma; posteriormente, ellos mismos la trasladaron al aeródromo de Loja, donde quedó hangarada. De acuerdo con los registros de vuelo de la aeronave y el motor, el vuelo de prueba (con una duración de 1:40 horas y durante el que se realizaron siete aterrizajes) se realizó el día 5 de enero de 2017, el traslado se realizó el día 28 de enero de 2017 y la aeronave no volvió a volar hasta el día 18 de enero de 2018.

Durante el período transcurrido entre el vuelo de traslado y el primer vuelo en el aeródromo de Antequera, se realizaron labores de mantenimiento en la célula y el motor de la aeronave, y se cambió la hélice, que había sufrido daños por impacto de tierra y gravilla en el borde de la pista. Mientras se realizaban estas labores, se rodó periódicamente el motor, con la aeronave parada y rodando por la pista, hasta que se consideró que todo estaba en condiciones adecuadas para volver a volar; fue entonces cuando se realizó un nuevo vuelo de prueba de la aeronave, con los mismos ocupantes que habían hecho el vuelo de traslado, y se consideró que estaba totalmente operativa.

En lo que a la operación y uso de la aeronave se refiere, confiaban en la gran experiencia como piloto e instructor, y el buen criterio del socio nº 1. En este sentido, le confiaron la realización de las pruebas en vuelo de la aeronave, la determinación de sus velocidades características y la preparación de las listas de comprobación; estos dos últimos aspectos estaban aún pendientes de completar cuando ocurrió el accidente.

Asimismo, acordaron que no volarían solos en esta aeronave hasta que un instructor les diera la suelta en la misma y que lo harían con el socio nº 1 como piloto de seguridad hasta tener la experiencia necesaria para volar con confianza en ella. En esta línea, también habían acordado, como práctica habitual, que en el primer vuelo del día el socio nº 1 realizara el despegue e hicieran un primer circuito para probar el avión y evaluar las condiciones en la zona, tras el que se paraba para comprobar que los componentes de la aeronave funcionaban correctamente, comentar las condiciones del aire y, a partir de ahí, decidir qué tipo de vuelo se hacía.

Respecto del mantenimiento de la aeronave, de acuerdo con la información suministrada por los socios nos 3 y 4, confiaban en los conocimientos, la experiencia y el buen criterio del socio nº 2. En particular, este se había ocupado de realizar, junto con otro de los socios, las pruebas en tierra después de las que se consideró que la aeronave estaba en condiciones adecuadas para volver a volar.

Asimismo, los socios nos 3 y 4 informaron que el hecho de que transcurriera un año desde que la aeronave llegó al aeródromo de Loja hasta que realizó su primer vuelo en este, se debió a que los socios nos 1 y 2 trabajaban y residían lejos del aeródromo, y las actividades relacionadas con la operación y el mantenimiento de la aeronave previas a su puesta en servicio se realizaron cuando sus actividades profesionales les permitieron acudir al aeródromo.

1.18. Información adicional

No se considera necesaria para la investigación de este accidente.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No se han utilizado.

2. ANÁLISIS

2.1. Desarrollo del vuelo

El sábado 26 de mayo de 2018, a las 10:41 horas, la aeronave fue sacada del hangar en el que se encontraba y se la dejó estacionada en la plataforma del aeródromo de Loja, donde se realizaron diversas tareas de verificación antes del vuelo y se la repostó con veinte litros de combustible.

Alrededor de las 12:23 horas, la aeronave inició el rodaje a la cabecera 25 de la pista y, después de haberla alcanzado y estar alineada con la pista, salió de ella y se quedó en el punto de espera 25. Aunque se desconoce el motivo por el que lo hizo, cuando una aeronave llega a la cabecera de la pista y aún no está preparada para el despegue, es práctica habitual dejar la pista libre hasta estar en condiciones adecuadas para realizar el despegue; por otra parte, el motivo más frecuente para que una aeronave ligera demore el despegue es que el aceite del motor no haya alcanzado una temperatura adecuada para el despegue y sea necesario esperar a que la alcance.

Pocos minutos después, la aeronave volvió a la cabecera y despegó a las 12:29 horas por la pista 25 para realizar un circuito de tráfico de aeródromo, con objeto de probar el avión y evaluar las condiciones en la zona, aterrizar para hacer algunas comprobaciones en la aeronave y comentar las condiciones del aire, y realizar después un vuelo local de recreo.

Menos de un minuto después, en el viraje a viento en cola derecha de la pista 25, con actitud de ascenso y viraje a derechas, la aeronave aumentó el alabeo a derechas y a continuación cambió la trayectoria de vuelo, dirigiéndose hacia el suelo, manteniendo una actitud de giro a derechas y morro abajo, hasta impactar con el terreno 800 metros al noroeste del aeródromo, en medio de un olivar.

A bordo de la aeronave iban el piloto al mando y un pasajero, ambos con licencia y habilitación para pilotar la aeronave; el piloto al mando sufrió heridas graves, el pasajero falleció y la aeronave resultó destruida. De acuerdo con la información suministrada por el piloto al mando, el pasajero iba a los mandos de la aeronave.

2.2. Consideraciones sobre las condiciones meteorológicas

De acuerdo con la información suministrada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), en el aeródromo de Loja, a la hora aproximada en que ocurrió el accidente, la temperatura estaba en torno a los 20 ºC, el viento era flojo del noroeste, con un valor medio inferior a 5 km/h y máximo inferior a 10 km/h, la nubosidad era escasa y no había actividad convectiva en la zona, por lo que se considera que no había ningún fenómeno meteorológico significativo en el momento del accidente.

Respecto de la evolución del viento, del visionado de las grabaciones de las cámaras de vigilancia del aeródromo se desprende que estaba prácticamente en calma a primera hora de la mañana y aumentó progresivamente su intensidad a medida que avanzaba el día. Coincidiendo sensiblemente con la información suministrada por la AEMET, durante la carrera de despegue y el ascenso inicial de la aeronave, el viento era flojo, racheado y prácticamente de cara en la pista de vuelo 25. Por otra parte, aunque la nubosidad fue escasa a lo largo de toda la mañana, el movimiento de las nubes indicaba que, en altura, el viento presentaba características similares a las que se observaban cerca del suelo.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el contacto de las corrientes de aire con el terreno produce una reducción de la intensidad del viento en superficie respecto de la que tiene en altura. En este caso, se considera que el viento podría alcanzar un valor medio próximo a 10 km/h y máximo próximo a 20 km/h, a 500 ft sobre el terreno.

2.3. Actuaciones de la aeronave

Del visionado de las grabaciones de las cámaras de vigilancia del aeródromo, que ha permitido determinar la trayectoria que probablemente siguió la aeronave y se ha representado en la Figura 1, y los valores típicos de velocidad indicada considerados en el apartado 1.6, se desprende que la aeronave realizó un despegue normal en configuración limpia, ayudado por el viento en cara, con una velocidad indicada típica de 60–65 km/h; siguiendo el procedimiento estándar, realizó el ascenso inicial con una velocidad indicada típica de 70–75 km/h, que aumentó a 85–90 km/h al alcanzar una altitud de seguridad, y continuó el ascenso en el tramo de viento cruzado del circuito de tráfico de aeródromo, en el que le afectó el viento cruzado racheado de la izquierda y fue necesario realizar correcciones de deriva, con deflexión a la izquierda del timón de dirección.

Durante el viraje del tramo de viento cruzado al tramo de viento en cola, la aeronave estaba aún en ascenso, con una velocidad indicada de 85–90 km/h y un ángulo de alabeo a la derecha habitualmente inferior a 30º; en estas circunstancias, las rachas de viento pueden incrementar el ángulo de alabeo, aumentando el factor de carga y, en consecuencia, la velocidad de pérdida, a lo que se añade el hecho de que la orientación del viento va pasando de costado a cola, aumentando la componente de viento de cola y reduciendo el valor de la velocidad indicada. En un momento dado, una racha de viento levantó la semiala izquierda e indujo un alabeo excesivo a la derecha, e inmediatamente se produjeron una corrección en alabeo a la izquierda, subiendo la semiala derecha, y una guiñada a la derecha, manteniendo el viraje; se considera probable que la aeronave tuviera una configuración de mandos cruzados en ese momento.

En consecuencia, se produjo una entrada en pérdida en viraje de la aeronave con actitud de ascenso, un ángulo de alabeo excesivo y, probablemente, los mandos cruzados; esto indujo un inicio de barrena, llegando la aeronave a girar, aproximadamente, 270º ("¾ de vuelta") sobre la vertical del terreno y hasta su contacto con este.

Por otra parte, el hecho de que la aeronave estuviera aún en ascenso durante el viraje del tramo de viento cruzado al tramo de viento en cola del circuito de tráfico de aeródromo, indica que la aeronave aún no había alcanzado la altura del circuito, es decir, se encontraba a menos de 500 ft sobre el terreno.

Teniendo en cuenta que la recuperación de la pérdida en una aeronave de estas características conlleva una caída típica de entre 200 y 300 ft, se considera que la aeronave disponía de un margen de altura muy escaso para recuperarla.

2.4. Actuaciones del piloto a los mandos de la aeronave

Como se ha indicado en el apartado anterior, se considera que el piloto a los mandos de la aeronave siguió el procedimiento estándar en el inicio del circuito de tráfico de aeródromo que tenían previsto realizar los ocupantes de la aeronave.

A continuación, se describen las actuaciones probables del piloto a los mandos de la aeronave, deducidas a partir de las actuaciones de la aeronave descritas en el apartado anterior y las condiciones del viento durante el vuelo.

Debido a la presencia de viento de cara, despegó sin deflectar los flaps (en configuración limpia), práctica habitual cuando se opera con aeronaves STOL en pistas de longitud suficiente para ello, ascendió con la velocidad de mejor ángulo de ascenso hasta la altura de seguridad, ajustó la velocidad a la de mejor régimen de ascenso y viró al tramo de viento cruzado del circuito de tráfico de aeródromo, continuando el ascenso.

A lo largo de este tramo del circuito, la aeronave estuvo sometida a un viento cruzado racheado de la izquierda que fue aumentado de intensidad a medida que esta ganaba altura, lo que obligó al piloto a los mandos a realizar continuas correcciones de deriva, con deflexión a la izquierda del timón de dirección, presionando y cediendo la presión sobre el pedal izquierdo de su posición.

Cuando la aeronave aún no había alcanzado la altura del circuito de tráfico de aeródromo, inició el viraje del tramo de viento cruzado al tramo de viento en cola de este; desde el inicio del viraje la aeronave mantuvo una actitud de ascenso, con el morro hacia arriba, y de alabeo a la derecha. La orientación del viento fue pasando de costado a cola, aumentando paulatinamente la componente de viento de cola y reduciendo el valor de la velocidad indicada, aproximándose esta a la velocidad de pérdida.

Además, las rachas de viento daban lugar a incrementos del ángulo de alabeo a la derecha, que obligaban al piloto a los mandos a realizar continuas correcciones de alabeo a la izquierda para mantener la actitud requerida en el viraje y de guiñada a la derecha para mantener el viraje. En un momento dado, una racha de viento levantó la semiala izquierda e indujo un alabeo excesivo a la derecha; inmediatamente, el piloto a los mandos corrigió en alabeo a la izquierda, subiendo la semiala derecha, y en guiñada a la derecha, manteniendo el viraje. Se considera probable que estas correcciones produjeran un cruce de mandos.

Durante este proceso, se produjo una entrada en pérdida en viraje de la aeronave, probablemente en el momento en que se produjo el alabeo excesivo de esta a la derecha, que no fue identificada inicialmente por sus ocupantes, y el piloto a los mandos intentó corregir la actitud y la trayectoria de la aeronave, llegando a un probable cruce de mandos, en lugar de intentar recuperar la pérdida. Esto indujo un inicio de barrena, que no se llegó a desarrollar debido a que la aeronave volaba aún a poca altura sobre el terreno.

A la vista de las grabaciones de las cámaras de vigilancia del aeródromo, una vez que la aeronave entró en pérdida, el piloto a los mandos disponía de apenas seis segundos antes del impacto con el terreno, para reconocer la situación y tomar medidas correctoras; de todos modos, la poca separación de la aeronave con el terreno limitaba de forma importante la efectividad de las posibles actuaciones.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que la recuperación de la pérdida en una aeronave de estas características conlleva una caída típica de entre 200 y 300 ft, siempre que se identifique inmediatamente lo que está ocurriendo, y se actúe correcta y rápidamente.

2.5. Consideraciones sobre los acuerdos para el uso de la aeronave

En el apartado 1.17 se ha descrito la composición del Club de Vuelo Castillos en el Aire, propietario de la aeronave y formado por cuatro socios, y los acuerdos establecidos entre estos para la operación, el uso y el mantenimiento de la aeronave.

En síntesis, confiaron al socio nº 1, con gran experiencia de vuelo como piloto e instructor en compañías de transporte de línea aérea, los vuelos de prueba, la preparación de los procedimientos de vuelo y los criterios para el uso de la aeronave; entre estos últimos estaban, mientras que un instructor no les hubiera dado la suelta en ella, volar como piloto de seguridad con el resto de los socios y la realización del primer vuelo del día, como piloto a los mandos en su caso, para verificar el funcionamiento de la aeronave y evaluar las condiciones atmosféricas. En cuanto al mantenimiento de la aeronave, se lo confiaron al socio nº 2, técnico de mantenimiento de aeronaves.

En este punto, es necesario destacar que se utiliza la figura de "piloto de seguridad", que no está contemplada en la normativa aplicable a la operación de este tipo de aeronaves y, en consecuencia, no está reconocida como tal.

Por otra parte, se debe insistir en que la operación de la aeronave era monopiloto y el hecho de que el socio nº 1 dispusiera de licencia y habilitación para pilotarla, y que pudiera hacerlo desde la posición de la derecha, no significa que pudiera ser considerado como tripulante de la aeronave ni que pudiera asumir las responsabilidades del piloto al mando. Otra cosa es que, por acuerdo entre los ocupantes de la aeronave, el piloto al mando le permita tomar los mandos de la aeronave.

Respecto del vuelo en que ocurrió el accidente, como se ha expresado en el apartado 1.5, el piloto al mando había realizado tres vuelos como piloto al mando en la aeronave que sufrió el accidente y estos tres vuelos se habían realizado con otro ocupante a bordo; por otro lado, este informó que el pasajero iba a los mandos de la aeronave. Si se tienen en cuenta los acuerdos referidos en el párrafo anterior, todo indica que el piloto al mando realizó los tres vuelos referidos antes con el mismo pasajero que en el vuelo del accidente, y que, al tratarse del primer vuelo del día, el pasajero iba a los mandos de la aeronave en el vuelo del accidente.

En cualquier caso, es necesario destacar que, debido a la completa destrucción de la cabina de mando de la aeronave y a la gravedad de las lesiones sufridas por sus ocupantes, no ha sido posible determinar cuál de ellos manejaba los mandos en el momento del accidente.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

a) No ha sido posible determinar si era el piloto al mando o el pasajero quien manejaba los mandos en el momento del accidente.

b) Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo que se pretendía realizar.

c) Durante el ascenso a la altura del circuito de tráfico de aeródromo, en el viraje a viento en cola derecha de la pista 25, con actitud de ascenso y viraje a derechas, la aeronave entró en pérdida, inició una barrena y cayó sobre el terreno.

d) Cuando la aeronave entró en pérdida sus ocupantes disponían de un margen de altura muy escaso para recuperarla antes del impacto con el terreno.

e) Después del accidente no se encontraron evidencias de fallos o anomalías previos al suceso, en la célula, las superficies de mando ni en el motor de la aeronave.

f) El piloto al mando de la aeronave sufrió lesiones de carácter grave y el pasajero falleció, como consecuencia del impacto de esta con el terreno.

3.2. Causas / Factores contribuyentes

El accidente se produjo por la entrada en pérdida en viraje y posterior inicio de una barrena de la aeronave, cuando se encontraba a una altura insuficiente para identificarla y recuperarla antes del impacto con el terreno.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

No se han emitido recomendaciones de seguridad operacional como consecuencia de la investigación de este accidente.