CIAIAC

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

Informe técnico ULM A-001/2015

Accidente ocurrido el 22 de febrero de 2015, a la aeronave de construcción por aficionado BREEZER, matrícula EC-ZLR, en Ventosilla (término municipal de Jaén)

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

Informe técnico

ULM A-001/2015

Accidente ocurrido el 22 de febrero de 2015, a la aeronave de construcción por aficionado BREEZER, matrícula EC-ZLR, en Ventosilla (término municipal de Jaén)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SUBSECRETARÍA
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-15-003-X

Diseño y maquetación: Phoenix comunicación gráfica, S. L.

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

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

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas 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. 5.5 del Reglamento (UE) n.° 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, 4 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 vi

Sinopsis vii

1. Información factual 1

1.1. Antecedentes del vuelo 1
1.2. Lesiones personales 1
1.3. Daños a la aeronave 1
1.4. Otros daños 1
1.5. Información sobre el personal 1
1.6. Información sobre la aeronave 2
1.7. Información meteorológica 3
1.7.1. Previsiones 3
1.7.2. Situación real 4
1.8. Ayudas para la navegación 5
1.9. Comunicaciones 5
1.10. Información de aeródromo 5
1.11. Registradores de vuelo 6
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto 6
1.13. Información médica y patológica 11
1.14. Incendio 11
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia 11
1.16. Ensayos e investigaciones 11
1.16.1. Declaraciones de testigos 11
1.17. Información sobre organización y gestión 14
1.18. Información adicional 14
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces 15

2. Análisis 17

2.1. Preparación del vuelo y condiciones meteorológicas 17
2.2. Del vuelo 18
2.3. De los restos 19

3. Conclusiones 21

3.1. Constataciones 21
3.2. Causas/factores contribuyentes 21

4. Recomendaciones de seguridad operacional 23

Abreviaturas

00°	Grado)s)
00 °C	Grados centígrados
00° 00′ 00″	Grados, minutos y segundos
AESA	Agencia estatal de seguridad aérea
ATC	Control de tránsito aéreo
CASA	Autoridad de seguridad en la aviación civil de Australia
CIAIAC	Comisión de investigación de accidentes e incidentes de aviación civil
E	Este
FH	Horas de vuelo
ft	Pie(s)
g	Aceleración de la gravedad
h	Hora(s)
HP	Caballo de potencia (horsepower)
hPa	Hectopascal(es)
In	Pulgada(s)
IMC	Condiciones meteorológicas instrumentales
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s) por hora
kW	Kilovatio(s)
l	Litro(s)
lb	Libra(s)
m	Metro(s)
min	Minuto(s)
N	Norte
N · m	Newtons por metro
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
rpm	Revoluciones por minuto
RTC	Radiotelefonista
S	Sur
s	Segundo(s)
TULM	Licencia de piloto de ultraligero
ULM	Ultraligero
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas Vuelo Visual
VFR-HJ	Habilitación para vuelo visual diurno
W	Oeste

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Breezer (construcción por aficionado), matrícula EC-ZLR
Fecha y hora del accidente:	22 de febrero de 2015; a las 10:25 hora local[1]
Lugar del accidente:	Ventosilla (término municipal de Jaén)
Personas a bordo:	1 piloto, fallecido
Tipo de vuelo:	Aviación general – Privado
Fecha de aprobación:	24 de junio de 2015

Resumen del accidente

El día 22 de febrero de 2015, a las 10:15 hora local, la aeronave Bleezer UL, matrícula EC-ZLR, despegó por la pista 25 del campo de vuelo de ULM de Las Infantas (Jaén) con rumbo Suroeste hacía las provincias de Sevilla y Cádiz. Transcurridos 15 min los servicios de emergencia fueron alertados por un testigo de que la aeronave se había precipitado contra el terreno.

A consecuencia del impacto el piloto sufrió lesiones mortales y la aeronave destruida.

La investigación ha determinado que este accidente fue causado por la pérdida de control de la aeronave al entrar en una zona con condiciones meteorológicas instrumentales IMC, mientras estaba realizando un vuelo VFR, lo que provocó la desorientación espacial del piloto.

Se considera que la inadecuada preparación del vuelo fue un factor que contribuyó en el accidente.

[1] Todas las referencias horarias indicadas en este informe se realizan en la hora local, salvo que se especifique expresamente lo contrario.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El día 22 de febrero de 2015, a las 10:15 hora local, la aeronave Breezer, matrícula EC-ZLR, despegó por la pista 25 del campo de vuelo de ULM de Las Infantas (Jaén), con intención de volar hasta el campo de vuelo de ULM de Trebujena (Cádiz).

Una vez que habían transcurrido 10 minutos desde el despegue de la aeronave, los servicios de emergencia recibieron la llamada de una persona que informaba que había visto a una aeronave precipitándose contra el terreno.

La aeronave había impactado contra el terreno en una parcela sembrada de cereal, situada a una distancia de 2.600 m al noroeste del campo de vuelo de Las infantas.

1.2. Lesiones personales

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

1.3. Daños a la aeronave

Como consecuencia del impacto y posterior incendio la aeronave resultó destruida.

1.4. Otros daños

La aeronave impactó en una zona próxima al campo de vuelo plantada de cereal.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de nacionalidad española y de 41 años de edad, disponía de licencia de piloto de ultraligero (TULM) emitida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) inicialmente el 23/05/2014 y con validez hasta el 23/05/2015, así como de las siguientes habilitaciones:

- RTC (radiotelefonía castellano).
- VFR-HJ (vuelo visual diurno).

El certificado médico, de clase 2, había sido emitido el 5/09/2012, y era válido hasta el 5/09/2014.

Se formó como piloto de ultraligero en la escuela Austral Geográfica, S. L. que está ubicada en el campo de vuelo de ULM de Las Infantas (Jaén).

Su experiencia de vuelo total era de 76:47 h de las cuales 52:47 h las había volado en la aeronave accidentada.

1.6. Información sobre la aeronave

Se trataba de una aeronave de construcción por aficionado, denominada Breezer, con número de serie 02035/1699, construida el año 2003.

El Certificado de Aeronavegabilidad Especial Provisional fue emitido el 4 de mayo de 2004, obteniendo el Certificado de Aeronavegabilidad Especial Restringido, en la categoría privado-3-normal-ULM, el 8 de julio de 2005, siendo válido hasta el 9 de julio de 2016.

Estaba equipada con un motor Rotax 912ULS de cuatro cilindros opuestos de 1.352 cm^3 de cilindrada, que proporcionaba una potencia máxima de 75 kW (100 HP) a 5.800 rpm.

El par máximo es de 128 N·m (94 lb·ft) a 5.100 rpm.

El tren de aterrizaje es del tipo triciclo fijo.

Su peso en vacío es de 288 kg y el máximo al despegue de 450 kg.

La última anotación que contiene el libro de aeronave corresponde a un vuelo con origen el campo de ULM de Las Infantas (Jaén) y destino el campo de vuelo de ULM de Linares (Jaén), realizado el día 25 de enero de 2015. Tras este vuelo la aeronave alcanzaba un total de 234:57 h de vuelo.

El cuaderno de motor contiene anotaciones coherentes con las del cuaderno de aeronave. La última entrada registrada corresponde al vuelo del día 25 de enero de 2015, realizado entre los campos de vuelo de Las Infantas y Linares. Después de este vuelo el motor contaba con 352:52 h de funcionamiento.

El siguiente cuadro contiene información sobre las últimas revisiones de mantenimiento a la que había sido sometida la aeronave.

Fecha	Aeronave		Motor	
	Revisión tipo	Horas aeronave	Revisión tipo	Horas motor
27/08/2009	50 h	149:50 h	50 h	150:00 h
28/07/2012	General	156:50 h	General	272:55 h*
09/07/2014	General	222:57 h	General	329:02 h

* La disparidad existente entre el incremento de horas de aeronave y motor habidos durante el periodo de inactividad de la aeronave, se debe a que tras uno de los arranques del motor hechos para conservación, el horómetro continuó contabilizando tiempo debido a que la llave de contacto quedó en posición «ON».

La última revisión de mantenimiento fue realizada por el piloto del accidente. Según se desprende de la información contenida en los libros, la aeronave no realizó ningún vuelo desde el 1/12/2009 hasta 10/03/2013. Durante este periodo de tiempo sólo hay varias anotaciones de puesta en marcha del motor con fines de conservación.

En el resto del año 2013 realizó 10 vuelos en los que invirtió un total de 21:10 h.

No hay ninguna anotación de vuelos durante los primeros meses del año 2014. La primera anotación de este año corresponde a un vuelo realizado entre los campos de ULM de Ilipa Magna y Las Infantas el 15/05/2014.

De acuerdo con la información facilitada por el constructor de la aeronave la instrumentación con la que estaba equipada inicialmente era la siguiente:

- Anemómetro.
- Variómetro.
- Altímetro.
- Brújula.
- Cuentarrevoluciones.
- Contador de horas.
- Indicador de viraje/coordinación.
- Indicador temperatura aceite.
- Indicador temperatura de culata.
- Indicador presión aceite.

No se tiene constancia de que se hubiese modificado la instrumentación de la aeronave con posterioridad a la transmisión de su titularidad, del constructor al piloto del accidente.

1.7. Información meteorológica

1.7.1. *Previsiones*

Como puede verse en el mapa contenido en la figura 1, las previsiones meteorológicas indicaban que, entre las 03:00 y las 09:00 UTC (04:00 – 10:00 hora local), se esperaba

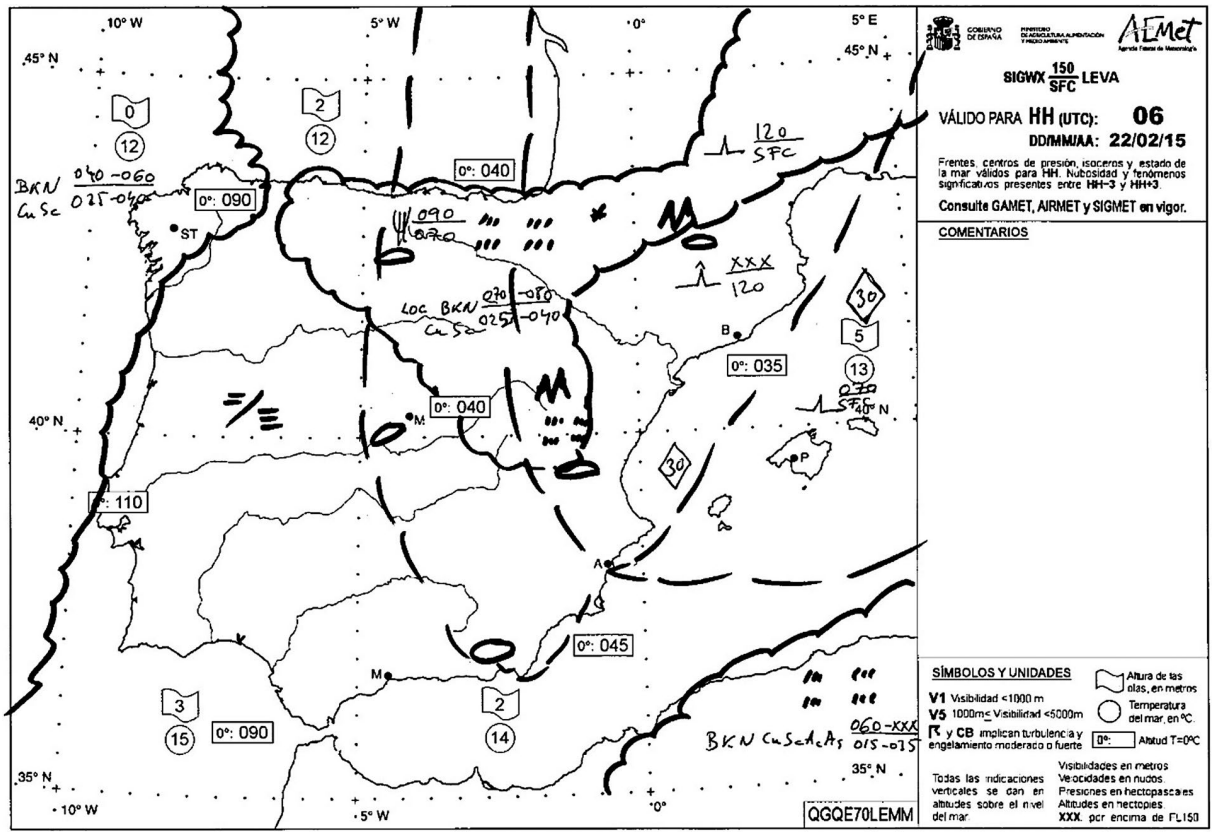

Figura 1. Mapa de tiempo significativo de baja cota previsto para el día del accidente válido desde las 03:00 hasta las 09:00 UTC

presencia de niebla y/o neblina extensas en la totalidad de la zona a través de la que se realizaría el vuelo. Asimismo, hacia el este del campo de vuelos de Las Infantas, y a escasa distancia de éste, comenzaba una zona en la que se esperaba presencia de ondas orográficas.

1.7.2. *Situación real*

La situación meteorológica en altura (a 500 hPa) se caracterizaba por la presencia de una vaguada profunda sobre las islas Baleares y la entrada de la dorsal anticiclónica de las Azores por el oeste. La parte central de la Península estaba bajo la influencia de un chorro de aire frío del norte bastante intenso, pero con clara estabilidad térmica sobre la mitad sur de la Península. En superficie se aprecia la influencia anticiclónica sobre la zona del suceso, pero con viento norte de intensidad no despreciable.

Si bien de la situación sinóptica podría descartarse la presencia de niebla en la zona del accidente, la imagen del canal visible del satélite Meteosat muestra claramente la presencia de nubes bajas aisladas en dicha zona (véase figura 2), por lo que es probable que las condiciones de visibilidad fuesen reducidas.

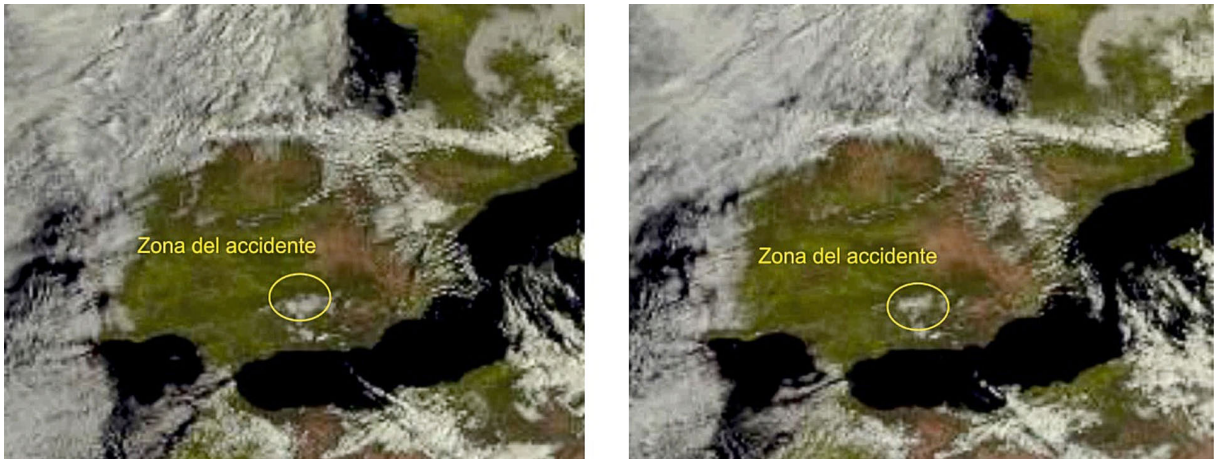

Figura 2. Imágenes del satélite Meteosat de las 10:00 h (izquierda) y de las 11:00 h (derecha)

Los datos de la estación de Jaén (ciudad) indican una humedad relativa muy alta, próxima a la saturación y viento en calma. De estas condiciones locales podría deducirse la presencia de bancos de niebla y nubes bajas en la zona del accidente. Ambos fenómenos se mostrarían de la misma forma en la imagen del canal visible del satélite.

De acuerdo con la información anterior, se estima que las condiciones meteorológicas en la zona de Ventosilla (Jaén) a la hora del accidente serían de:

- Viento de dirección norte, muy flojo o calma.
- Racha máxima, alrededor de 6 km/h.
- Visibilidad. Mala visibilidad en superficie por nubes bajas e incluso bancos de niebla.
- Nubosidad: nuboso con nubes bajas y/o bancos de niebla.
- Temperatura: alrededor de 6 °C.
- QNH: 1.016 hPa.
- Humedad relativa del aire: 96%.

1.8. Ayudas para la navegación

No es de aplicación

1.9. Comunicaciones

No hay constancia de que el piloto hubiera mantenido comunicación alguna.

1.10. Información de aeródromo

La aeronave despegó del campo de vuelo de ULM de Las infantas, que está situado al oeste del núcleo urbano de Las Infantas (Jaén).

Figura 3. Fotografía aérea del campo de vuelo de ULM de Las Infantas

Dispone de una pista de vuelo de hormigón asfáltico, cuyas características principales son las siguientes:

- Orientación: 07-25
- Coordenadas punto central: 37° 54' 30,7" N – 003° 48' 01,2" W
- Longitud: 350 m
- Elevación: 315,5 m

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo ni con un registrador de voz del puesto de pilotaje ya que la reglamentación aeronáutica en vigor no exige llevar ningún registrador en este tipo de aeronaves.

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

Los restos de la aeronave se encontraron en una parcela de terreno que estaba sembrada de cereal, situada al norte de la pedanía de Ventosilla (véase figura 4).

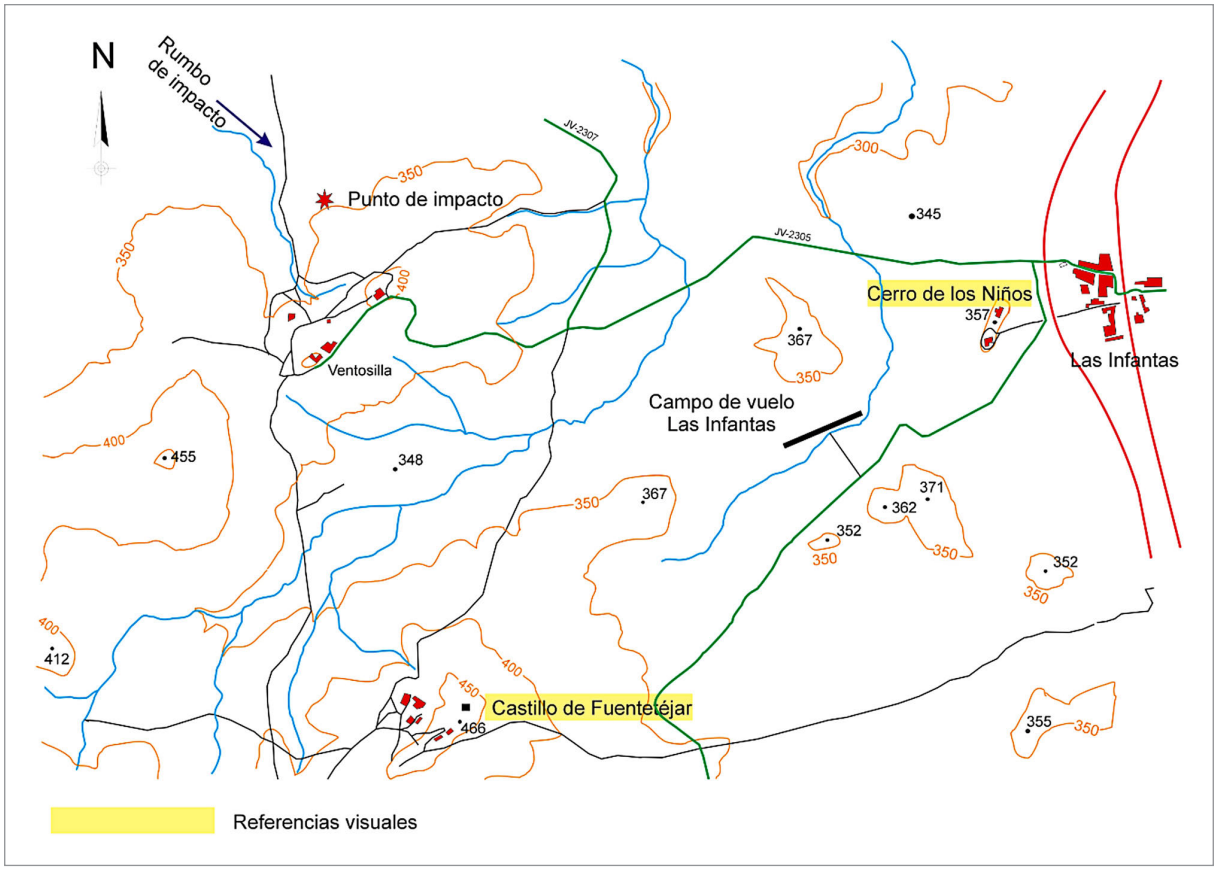

Figura 4. Mapa de la zona del accidente, en el que se han identificado el punto y el rumbo de impacto, el campo de vuelo de Las Infantas y los puntos de referencia visual utilizados en éste

El terreno en la zona en la que se encuentra dicha parcela es ascendente en dirección al sureste, con una pendiente media del 13%.

Como puede verse en la figura 5, el primer impacto de la aeronave contra el terreno fue bastante violento, produciendo un socavón profundo. En el interior de éste se encontraban el motor y las tres palas de la hélice, que se habían fracturado todas ellas por la raíz.

Se apreció la existencia de dos marcas de unos 5,5 m de longitud, que partían del socavón formando un ángulo de unos 90° entre sí. En el extremo de una de ellas se encontró una pieza clavada profundamente en el terreno, que resultó ser un contrapeso del mando de alabeo. Esta pieza está ubicada en el intradós del plano (hay un contrapeso en cada plano) hacia la mitad de la envergadura.

A la izquierda del socavón se encontraba la pata derecha del tren de aterrizaje principal con todo el conjunto de rueda y freno unido a ella.

Los restos principales de la aeronave se encontraban 14 m más allá del centro del socavón, en rumbo 130°.

Figura 5. Vista general de los restos de la aeronave y de las marcas dejadas en el terreno

No se apreció ninguna marca de arrastre o impacto en el terreno situado entre las huellas del primer impacto y los restos principales.

Tras el impacto se produjo un incendio en la zona en la que quedaron los restos principales, que afectó fundamentalmente al fuselaje de la aeronave, que resultó prácticamente consumido.

El plano izquierdo se encontraba en la parte derecha de los restos principales (vistos desde el punto del primer impacto). Mostraba marcas de impacto a lo largo de todo el borde de ataque, así como una gran deformación en la dirección de la cuerda.

El plano derecho se encontraba en la parte izquierda de los restos principales y mostraba también evidencias de haber tenido un fuerte impacto con el borde de ataque.

Parcialmente debajo de este plano se encontraba el estabilizador horizontal izquierdo.

El estabilizador horizontal derecho se encontraba a la derecha de los restos principales.

El motor fue trasladado hasta las instalaciones de la CIAIAC con objeto de someterlo a una inspección más profunda.

Una vez eliminado gran parte del barro que lo cubría, pudo apreciarse que los daños que tenía no eran extensivos.

La parte más afectada era la delantera inferior, siendo los elementos que más daños presentaban la hélice, el radiador de aceite y el filtro de aceite.

Las fibras de los restos de las palas (de madera) que quedaban dentro del alojamiento del cubo mostraban una clara deformación hacia detrás (véase figura 9).

El radiador de aceite se encontraba fuertemente deformado hacia detrás, de forma que estaba aplastado contra la parte inferior del motor.

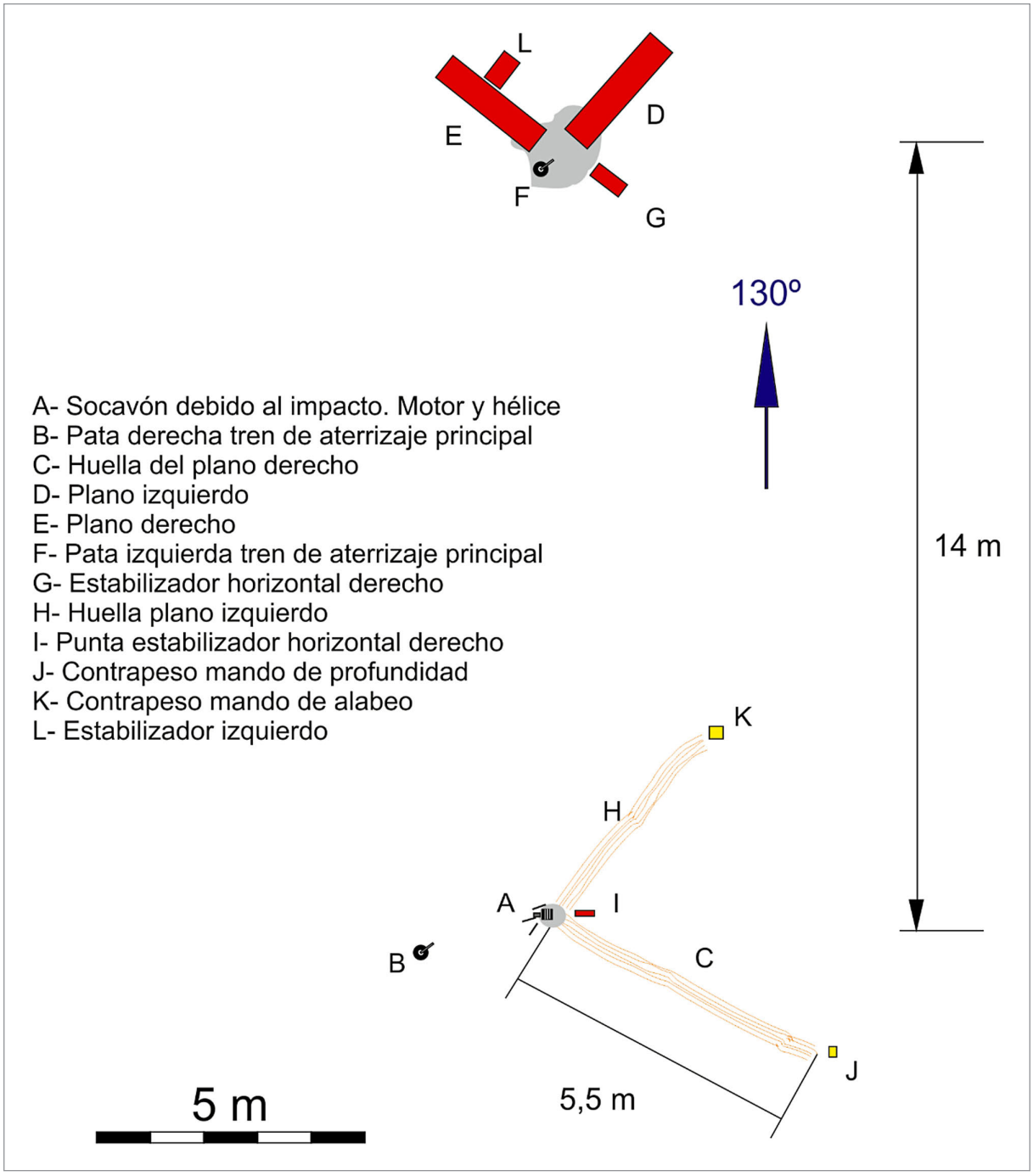

Figura 6. Croquis de distribución de los restos de la aeronave y marcas en el terreno

El filtro de aceite mostraba también deformaciones en la misma dirección, aunque de menor magnitud que el radiador.

Este motor dispone de una caja reductora, situada entre el motor y la hélice, cuya función es la de transmitir la potencia del motor a la hélice, disminuyendo a la vez el régimen de giro en una relación de 2,43:1.

Figura 7. Fotografía del plano izquierdo

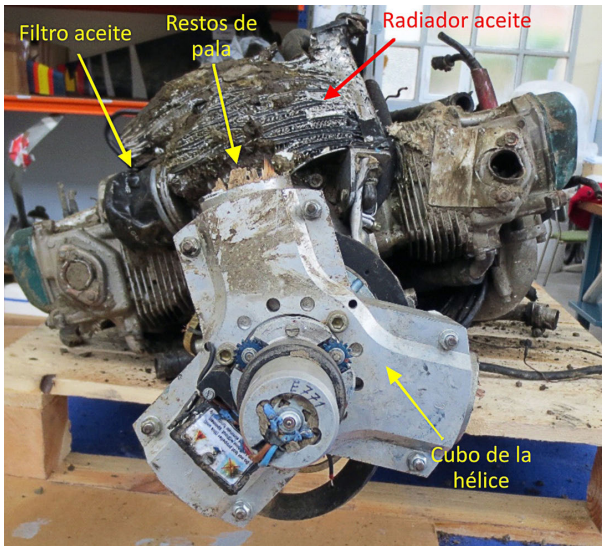

Figura 8. Fotografía frontal del motor

La caja contenía aceite en aparente buen estado. El interior estaba correctamente lubricado, no apreciándose indicios de desgastes anómalos o evidencias de haber sufrido algún exceso de temperatura.

Esta caja reductora lleva incorporado un embrague estándar, cuya función es evitar que puedan transmitirse cargas elevadas al motor en el caso de que la hélice impacte con un objeto o el terreno.

El embrague está compuesto por varios discos que, en caso producirse una entrada de carga elevada por la hélice, deslizarían entre sí. Exteriormente el embrague está conformado por dos cilindros que se solapan parcialmente. En la zona de solape el cilindro interior tiene un orificio en tanto que el exterior tiene una muesca redondeada que se introduce parcialmente en el orificio del cilindro interior, de forma tal que ambas figuras quedan alineadas. En caso de que se produzca una entrada de carga que haga actuar el embrague, el deslizamiento de los discos arrastraría ligeramente los cilindros exteriores, produciendo un pequeño desalineamiento entre el orificio y la muesca.

La figura 9 contiene una fotografía del embrague en la que puede apreciarse que los centros del orificio y la muesca están ligeramente desalineados, lo que evidenciaría que en el momento en el que se produjo el impacto de la hélice contra el terreno el motor estaba suministrando potencia.

La aeronave montaba una hélice tripala de paso variable, controlada por un mecanismo de control del paso (governor) eléctrico. La inspección visual de este mecanismo no reveló ninguna rotura, ni siquiera debida al impacto con el terreno, ni evidencia alguna de anomalía o fallo previo al accidente.

Figura 9. Detalle de la raíz de una de las palas de la hélice (izquierda) y del orificio-muesca del embrague de la caja reductora (derecha)

1.13. Información médica y patológica

La autopsia determinó que el fallecimiento tuvo un origen violento, a causa de los traumatismos sufridos.

El análisis toxicológico no detectó la presencia de alcohol ni de ninguna otra sustancia tóxica o estupefaciente.

1.14. Incendio

Tras el impacto contra el terreno se inició un incendio que afectó intensamente a los restos de la aeronave, llegando a consumir gran parte del fuselaje.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Dadas las características del impacto de la aeronave contra el terreno, prácticamente no había posibilidad de supervivencia para el piloto.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. *Declaraciones de testigos*

1.16.1.1. Testigo 1

La persona que avisó del accidente a los servicios de emergencia era un cazador que se encontraba cazando en las cercanías del lugar del accidente.

Esta persona manifestó que estaba apostado en un olivar y que, sobre las 10:10 o 10:15 h, oyó el sonido de un avión que pasaba sobre su posición volando a baja altura, pero que no pudo verlo porque había mucha niebla. El avión volaba en dirección norte.

Que 4 o 5 minutos después escuchó la avioneta pasar en sentido contrario al que llevaba cuando pasó minutos antes, siguiendo sin poder verla a causa de la niebla.

Añadió que en el segundo vuelo la avioneta iba a mayor velocidad. Que el motor se escuchaba muy acelerado.

Repentinamente oyó un fuerte impacto. Salió del olivar en el que se encontraba y al llegar a la parcela aledaña vio un fuego que resultó ser la avioneta ardiendo. Estimaba que se encontraba a unos 300 m de distancia.

1.16.1.2. Testigo 2

Cuando llegó al campo de vuelo, alrededor de las 9:20 h, ya se encontraba allí el piloto que sufrió el accidente.

Estuvieron hablando, y el piloto le comentó que quería ir a Sevilla para cambiar las ruedas a la aeronave.

Él le dijo que el día no parecía muy propicio para hacer un viaje, ya que estaba totalmente cubierto. Le preguntó también si había llamado a Sevilla para averiguar cómo estaban las condiciones meteorológicas. El piloto le contestó que no había llamado y que esperaría a que hubiera algún claro para despegar.

Minutos después de las 10:00 h, tiempo después de la conversación anterior, procedió a irse del campo de vuelo junto con el testigo 3. Mientras estaban saliendo oyó acelerar el motor de la aeronave, y como ésta empezaba a moverse. Por el ruido que percibió interpretó que estaba despegando por la pista 25.

En cuanto a las condiciones meteorológicas existentes en esos momentos en la zona del campo de vuelo de Las Infantas, indicó que estaba totalmente cubierto por nubes grisáceas. Aunque se trataba de nubes bajas, su base se encontraba por encima de las cimas de las colinas que rodean el campo de vuelo, por lo que la visibilidad a baja cota era buena. De hecho, las dos colinas que utilizan como referencias visuales en el campo de vuelo eran perfectamente visibles.

1.16.1.3. Testigo 3

Llegó al campo de vuelo de Las Infantas alrededor de las 10:00 h.

En ese momento el piloto que sufrió el accidente ya había puesto en marcha el motor de la aeronave y estaba haciendo el calentamiento. Por ello no habló con él, aunque se saludaron.

Poco tiempo después, sobre las 10:15 h, se produjo el despegue de la aeronave por la pista 25.

Con respecto a las condiciones meteorológicas que había en ese momento en los alrededores del campo de vuelos, indicó que aunque era un día plomizo, había buena visibilidad a nivel del suelo. De hecho los dos puntos que utilizan como referencias visuales, Cerro de los Niños y Castillo de Fuentetejar, se veían perfectamente.

Que la situación meteorológica era de niebla en el entorno. Que si bien a nivel del suelo había visibilidad, se apreciaba la presencia de niebla en altura.

1.16.1.4. Persona que fue su instructor en la Escuela Austral Geográfica, S. L.

Manifestó que el día del accidente no estaba en el campo de vuelos de Las Infantas, debido a que se encontraba en el Hospital de Jaén por motivos familiares.

A las 10:00 h aproximadamente recibió una llamada telefónica del testigo 3 en la que le informaba que el piloto del accidente estaba en el campo de vuelo de Las Infantas con intención de volar hasta Trebujena. Que otra persona había tratado de convencerle de que el día no era adecuado para hacer ese vuelo, pero que no lo había conseguido. Por ello, le sugirió que le llamara él.

Tras finalizar esta conversación, llamó al piloto con intención de aconsejarle que no volara, pero no pudo hacerlo a causa de que no le respondió a la llamada.

Tenía conocimiento de que el piloto quería ir a Trebujena para cambiar los neumáticos de la aeronave.

Con respecto a la ruta a seguir para volar hasta Trebujena, indicó que la mejor opción, ya que evita el sobrevuelo de zonas montañosas, consiste en tras el despegue dirigirse hacia el norte hasta alcanzar el valle del río Guadalquivir, y luego seguir el curso del río.

Añadió que por su experiencia sabe que cuando hay condiciones meteorológicas como las que había ese día, la niebla en el valle del Guadalquivir, a través del que discurre la ruta para volar a Trebujena, suele ser bastante más espesa, imposibilitando la mayor parte de las veces el vuelo en condiciones visuales.

La información con respecto al viaje a Trebujena le fue confirmada posteriormente por personal del taller de Trebujena donde iba a cambiar los neumáticos, que le informaron de que el piloto habló por teléfono con ellos minutos antes de iniciar el vuelo y les confirmó que se dirigía hacia allí.

1.17. Información sobre organización y gestión

Tras el accidente se contactó con el instructor que había dirigido la formación del piloto. El instructor ejercía sus labores de formación en la escuela Austral Geográfica, S. L., ubicada en el campo de vuelo de ULM de Las Infantas (Jaén).

Realizó 24 horas del vuelo con el piloto, practicando todas las maniobras que recoge el programa de la escuela. El piloto superó el examen de vuelo a las 11 horas, volando en solitario en presencia del examinador.

La escuela tiene establecidos unos mínimos meteorológicos que deben respetar todos los alumnos. Estos son:

No se realizarán vuelos cuando haya previsión de tormentas, el viento sea superior al 40% de la velocidad de crucero del avión o la velocidad del viento cruzado sea mayor de 20 km/h. En caso de lluvia, la altura de nubes debe ser superior a 450 m y la visibilidad igual o mayor de 8 km. Bajo ningún concepto se vuela con niebla.

La orografía del campo de vuelo es un poco peculiar, ya que el campo está en la parte más baja de esa zona. Este instructor enseña a todos sus alumnos antes de salir a volar que desde la pista deben ver al menos dos referencias (véase figura 4), ya que si avanza un banco de niebla les daría tiempo de sobra de realizar un tráfico y aterrizar sin problemas de reducción de visibilidad.

1.18. Información adicional

El número de enero-febrero del año 2006 de la revista *Flight Safety,* que es una publicación de la autoridad de seguridad en la aviación civil de Australia, «Civil Aviation Safety Authority» (CASA), recogía un artículo titulado «178 seconds to live VFR into IMC»[2], que trata sobre la problemática que se crea cuando un vuelo VFR entra en condiciones meteorológicas instrumentales (IMC).

Como se recoge en dicho artículo, el mayor peligro derivado de la entrada de un vuelo VFR en condiciones meteorológicas degradadas o instrumentales (IMC) es la desorientación espacial, que además puede desarrollarse de forma mucho más rápida de lo que cabría pensarse.

Sobre este particular indica que en la década de los 90, investigadores de la Universidad de Illinois llevaron a cabo un estudio sobre este tema. Tomaron una muestra de veinte pilotos y los pusieron a volar en un simulador en condiciones IMC.

Todos ellos entraron en barrenas que, en circunstancias reales, habrían acabado con el impacto de la aeronave contra el terreno. La única diferencia que hubo entre ellos fue

[2] http://www.casa.gov.au/wcmswr/_assets/main/fsa/2006/feb/26-33.pdf

el tiempo que tardaron en perder el control, que varió desde un mínimo de 20 s hasta un máximo de 480 s, siendo el tiempo medio de 178 s.

La orientación de un piloto se basa en un 80% en la información visual obtenida a través del sentido de la vista (referencias visuales externas), y el 20% restante procede del oído interno y del sistema propioceptivo.

Cuando un piloto que vuela en condiciones VFR entra en nubes u otra condición que restrinja la visibilidad, pierde el horizonte, lo que implica que repentinamente pierde el 80% de la información que precisa para orientarse. En estas condiciones es bastante fácil que el piloto, una vez que ha perdido el horizonte, entre en un viraje gradual.

Si además se produce algún cambio en la actitud de la aeronave o maniobras que resulten en fuerzas mayores de 1 g, entonces el sentido del equilibrio puede verse también afectado, dando como resultado ilusiones sensoriales. Las fuerzas de aceleración afectan a los fluidos del oído interno de forma que, por ejemplo, pueden hacer que «perciba» que se está girando en sentido opuesto al que realmente lo está haciendo.

Un piloto «visual» al no tener referencias visuales basa su orientación exclusivamente en su sentido del equilibrio. Si éste está afectado en la forma indicada en el párrafo precedente, entonces el piloto al intentar contrarrestar un viraje, lo que realmente hace es incrementarlo, como consecuencia de las ilusiones sensoriales.

El estudio indica que investigaciones llevadas a cabo por investigadores norteamericanos han puesto en evidencia que el 76% de los accidentes acaecidos a consecuencia de la entrada de vuelos VFR en IMC tienen consecuencias fatales.

El artículo también facilita pautas a seguir en caso de que un piloto VFR entre en condiciones meteorológicas instrumentales. La primera regla es no hacer caso de los sentidos y seguir los instrumentos; pedir ayuda a las dependencias ATC y mantener la calma.

El piloto además debería conocer y seguir determinados principios de vuelo instrumental:

- Confiar en los instrumentos y creer sus indicaciones.
- Mantener vigilancia sobre todos los instrumentos.
- No obsesionarse con ningún instrumento (no permanecer demasiado tiempo observando un instrumento) y chequear el indicador de altitud después de comprobar cualquier otro instrumento.
- Manejar los mandos con suavidad.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. Preparación del vuelo y condiciones meteorológicas

El día 22 de febrero de 2015, a las 10:15 hora local, la aeronave Breezer, matrícula EC-ZLR, despegó por la pista 25 del campo de vuelo de ULM de Las Infantas (Jaén), con intención de volar hasta el campo de vuelo de ULM de Trebujena (Cádiz).

De la información recopilada durante la investigación se desprende que el piloto no realizó una mínima preparación del vuelo, especialmente en lo que respecta a la meteorología, no habiendo constancia de que recopilase información sobre las condiciones meteorológicas existentes y previstas en la ruta que pretendía seguir, así como en el campo de destino y en los alternativos.

De haberlo hecho, habría podido averiguar que los pronósticos meteorológicos indicaban presencia de niebla o neblina densa en toda la zona a través de la que discurría la ruta hasta el campo de vuelo de Trebujena.

Por otra parte, de acuerdo con las declaraciones de los testigos, en la mañana del suceso las condiciones de visibilidad en el entorno del campo de vuelo de Las Infantas eran aceptables, ya que eran visibles las referencias visuales que suelen utilizar (Castillo de Fuentetéjar y Cerro de los Niños), por lo que en principio cabría pensar que eran aptas para la realización del vuelo en el que ocurrió el accidente.

No obstante, los usuarios de este campo de vuelo saben por su experiencia que cuando en las inmediaciones del mismo se dan condiciones meteorológicas como las que había el día del suceso, suele haber niebla densa en las zonas próximas al río Guadalquivir, que es por donde discurría la ruta prevista para el vuelo, que puede llegar a imposibilitar la continuación de los vuelos en condiciones visuales.

Fueron estos motivos los que impulsaron al testigo n.º 2 a hablar con el piloto antes del vuelo acerca de las condiciones meteorológicas, llegando incluso a sugerirle que llamara a Sevilla para que le informaran sobre la situación meteorológica que podía encontrar en la ruta, aunque no parece que el piloto tratase de hacer ninguna averiguación adicional sobre este aspecto o reconsiderase la idoneidad de iniciar el vuelo.

El piloto del accidente, que se había formado en este campo y era usuario del mismo, con toda probabilidad debía conocer estas circunstancias. Incluso cabe la posibilidad de que lo hubiese experimentando directamente durante algún vuelo.

Posiblemente el hecho de que hubiese quedado en el campo de vuelo de Trebujena con una persona para realizar la sustitución de los neumáticos de su ultraligero, le impuso cierta presión para realizar el vuelo, aunque las condiciones meteorológicas no fueran las idóneas para desplazarse al otro campo de vuelos.

Cabe la posibilidad de que considerase que en caso de encontrarse meteorología adversa tenía la posibilidad de retornar.

Como se ha expuesto en el apartado 1.18, cuando en el transcurso de un vuelo visual una aeronave entra en una zona con visibilidad reducida se genera una situación altamente peligrosa, que en muchas ocasiones termina en accidentes fatales.

La mejor forma de prevenir estos accidentes es evitando la entrada en condiciones meteorológicas degradadas, y el modo más idóneo para conseguir este objetivo es mediante el estudio y análisis de la información meteorológica en la fase de preparación del vuelo.

2.2. Del vuelo

De la declaración del testigo número 2 se conoce que el piloto despegó por la pista 25.

Tras el despegue posiblemente viró a su derecha para tomar rumbo norte que le llevaría hasta el río Guadalquivir, con objeto de seguir la ruta que, según informó el que había sido su instructor, suelen utilizar cuando vuelan hacia la zona de Sevilla.

Durante esta fase del vuelo debió pasar por la cercanías del lugar en el que se encontraba el testigo n.º 1, y posiblemente fue el avión que esta persona indicó que oyó volando hacia el norte minutos antes del accidente. Aunque no es posible confirmar que se tratara del avión del accidente, ya que el testigo no pudo verlo a causa de la niebla, se considera que es altamente probable que lo fuera.

Minutos después esta persona escuchó nuevamente un avión volando hacia el sur, que resultó ser el que sufrió el accidente, y que posiblemente estaba tratando de regresar al campo del que había salido.

De estos hechos puede concluirse que el piloto debió de encontrar alguna zona en la que la visibilidad fuera más reducida y los bancos de niebla mucho más densos, lo que le llevó a decidir volver al campo de vuelo de Las Infantas.

Durante el trayecto de regreso es muy probable que la situación meteorológica en las proximidades del campo de vuelo de las Infantas hubiera empeorado sensiblemente y que el piloto entrara en condiciones meteorológicas instrumentales en su deseo de llegar al campo.

El piloto no tenía ni la formación necesaria ni la aeronave los instrumentos de vuelo necesarios para realizar un vuelo instrumental, por lo que es muy posible que sufriera una desorientación espacial al estar dentro de nubes, que le llevó a perder el control de la aeronave, que cayó impactando con el terreno prácticamente en posición vertical.

Los resultados de la autopsia no han revelado ninguna evidencia de que el piloto hubiera podido sufrir algún tipo de problema físico durante el vuelo, que podría haberle provocado la pérdida de control de la aeronave.

El hecho de que el piloto no tuviera en vigor el certificado médico no parece que haya tenido incidencia alguna en al accidente.

2.3. De los restos

De la intensidad de las huellas dejadas en el terreno, de los elementos de la aeronave que se desprendieron durante el primer impacto contra el terreno, así como de la profundidad a la que se encontraron algunos de ellos, se desprende que este primer impacto fue bastante violento. A su vez, de este hecho se deduce que en ese momento la aeronave tenía una importante componente de velocidad vertical.

En este primer impacto se produjeron tres marcas principales en el terreno que fueron producidas por tres partes de la aeronave. La primera sería la producida por el impacto del plano derecho (marcada con la letra C en la figura 4). La segunda sería el socavón donde se encontró el motor (marcado con la letra A en la figura 4), que habría sido producido por el impacto de la zona delantera del fuselaje. La tercera marca (indicada con la letra H en la figura 4) habría sido hecha por el impacto del plano izquierdo.

La característica más llamativa de estas marcas es el hecho de que las huellas producidas por los planos de la aeronave no están alineadas, que sería lo esperable, sino que por el contrario están formando un ángulo de unos 90° entre ellas.

Esta circunstancia podría deberse a dos motivos. Que la aeronave hubiese perdido su integridad estructural con anterioridad al impacto, o bien a que la aeronave hubiese virado (guiñada) en el lapso de tiempo que hubo entre los impactos de los planos.

La primera hipótesis se descarta por varias razones. De haberse producido una rotura estructural en vuelo se habrían desprendido algunos elementos de la aeronave antes del impacto con el suelo, por lo que deberían haberse encontrado restos alejados del punto de impacto, lo que no ha ocurrido en este caso. Asimismo, de haber existido una rotura estructural de alguno de los planos, éste, o parte de él, se habría desprendido en el momento del impacto contra el suelo. Finalmente, y aunque los restos de la aeronave estaban bastante afectados por el fuego, no se encontró ninguna evidencia de que se hubiera producido alguna rotura previa al impacto.

Por lo tanto, la hipótesis más plausible es la de la guiñada.

A la vista de las marcas parece que la mecánica del impacto fue la siguiente. La primer parte de la aeronave que impactó contra el suelo fue el plano derecho, dejando la

marca identificada con la letra C. A continuación se produjo el choque de la parte delantera del fuselaje, en el que se desprendió el motor. Finalmente, y antes de que impactara el plano izquierdo, se produjo una guiñada a la derecha de 90°, lo que indicaría que la aeronave se encontraba guiñando hacia ese lado.

Estas condiciones serían consistentes con una actitud de la aeronave de caída en barrena. Tras este impacto, se produjo un rebote de la aeronave, que continuó desplazándose sin contactar con el suelo hasta que cayó unos metros más allá. Debido a ello, no había ninguna marca entre el punto del primer impacto y el lugar donde quedaron los restos principales. Por otra parte, la longitud de este desplazamiento indicaría que en el momento del impacto la aeronave tenía poca velocidad horizontal, y que su dirección sería 130°.

La disposición en la que se encontraban los restos principales, fundamentalmente los planos, evidencia que durante este desplazamiento la aeronave continuó girando.

Los dos planos de la aeronave presentaban evidencias claras de haber impactado contra el suelo con el borde de ataque. Las fuerzas de impacto fueron de magnitud elevada como lo prueba el hecho de que produjeron una acusada compresión de ambos planos en la dirección de la cuerda. Esto último, a su vez, sería indicativo de que en el momento en que se produjo el primer impacto, la actitud de la aeronave era marcadamente de morro bajo.

Las deformaciones de las fibras de las palas (véase figura 8), hacia detrás, refrendarían la suposición anterior.

La ausencia de indicios de fallos o malfuncionamiento del motor, la evidencia de que se produjo una entrada de carga importante a través de la hélice (desalineamiento del embrague) y la declaración del testigo que escuchó a la aeronave volando inmediatamente antes del accidente permiten afirmar que en el momento del impacto el motor se encontraba suministrando potencia.

El rumbo que tenía la aeronave en el momento del impacto, 130°, la llevaría directamente al área de aproximación a la pista 25 del campo de vuelo de Las Infantas, lo que evidenciaría que estaba retornando a éste.

A la vista de las deducciones anteriores cabe concluir que la aeronave se precipitó contra el terreno en actitud de fuerte picado en barrena, con el motor suministrando potencia, produciéndose su impacto con el terreno de forma totalmente descontrolada.

Esta situación sería plenamente consistente con una desorientación espacial.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto tenía su licencia de piloto de ULM válida y en vigor.
- El certificado médico había caducado el 5/09/2014, no habiendo constancia de que hubiese sido renovado posteriormente
- No se ha encontrado ninguna evidencia que indique que los aspectos médicos del piloto hayan tenido incidencia en el accidente.
- La aeronave tenía toda la documentación en vigor y era aeronavegable.
- El vuelo en el que se produjo el accidente era un vuelo de travesía con destino el campo de vuelo de Trebujena (Cádiz).
- El piloto no llevó a cabo una adecuada preparación del vuelo, no recopilando información meteorológica sobre la ruta a seguir.
- Posiblemente durante el trayecto de retorno la aeronave entró en condiciones de visibilidad reducida.
- El examen de los restos de la aeronave no ha revelado la existencia de fallo o malfunción alguna en la misma, previa al impacto contra el terreno.
- En el momento en que se produjo el choque contra el terreno el motor de la aeronave estaba suministrando potencia.
- La aeronave impactó contra el terreno a gran velocidad vertical, en actitud de barrena.

3.2. Causas/factores contribuyentes

Se considera que este accidente fue causado por la pérdida de control de la aeronave al entrar en una zona con condiciones meteorológicas instrumentales IMC, mientras estaba realizando un vuelo VFR, lo que provocó la desorientación espacial del piloto

Se considera que la inadecuada preparación del vuelo fue un factor que contribuyó en el accidente.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

No se emite ninguna recomendación de seguridad operacional.