

CIAIAC

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

Informe técnico ULM A-013/2013

Accidente ocurrido
a la aeronave TL ULTRALIGHT
TL-96 STAR, matrícula EC-DT3,
en Salobrejo (Ávila-España),
el 5 de octubre de 2013



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

ULM A-013/2013

**Accidente ocurrido a la aeronave TL ULTRALIGHT
TL-96 STAR, matrícula EC-DT3, en Salobralejo
(Ávila-España), el 5 de octubre de 2013**



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.º 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	vii
Sinopsis	ix
1. Información factual	1
1.1. Reseña del vuelo	1
1.2. Lesiones a personas	2
1.3. Daños sufridos por la aeronave	2
1.4. Otros daños	2
1.5. Información sobre el personal	3
1.5.1. Información sobre el piloto	3
1.6. Información sobre la aeronave	3
1.7. Información meteorológica	4
1.8. Ayudas para la navegación	4
1.9. Comunicaciones	4
1.10. Información de aeródromo	5
1.11. Registradores de vuelo	5
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	5
1.13. Información médica y patológica	6
1.14. Incendio	7
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia	7
1.16. Ensayos e investigaciones	7
1.16.1. Declaración de un pastor de la zona	7
1.16.2. Declaración de dos testigos a 300 m del impacto	7
1.16.3. Declaración de testigo a 500 m del impacto	8
1.16.4. Declaración de testigo a 700 m del impacto	8
1.16.5. Declaración de aeronave en vuelo en la zona	8
1.16.6. Declaración de aeronave en vuelo en la zona	8
1.16.7. Declaración de aeronave en vuelo en la zona	8
1.16.8. Declaración de aeronave en vuelo en la zona	9
1.16.9. Trayectoria normal en base a las comunicaciones	9
1.16.10. Eventos en la zona	9
1.16.11. Desmontaje del motor	9
1.17. Información orgánica y de dirección	11
1.18. Información adicional	11
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	11
2. Análisis	13
2.1. Condiciones previas del vuelo	13
2.2. Vuelo previo al impacto	15
2.3. Impacto	16

- 2.4. Funcionamiento del motor antes del impacto 17
- 2.5. Aspectos adicionales sobre el mantenimiento del motor 17

- 3. Conclusiones 19**
 - 3.1. Constataciones 19
 - 3.2. Causas/Factores contribuyentes 20

- 4. Recomendaciones sobre seguridad operacional 21**

Abreviaturas

00 °C	Grado(s) centígrado(s)
00°	Grado(s)
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
ATC	Control de tráfico aéreo
COS	Central operativa de servicio
GPS	Sistema de posicionamiento global
h	Hora(s)
km	kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s) por hora
m	Metro(s)
min	Minuto(s)
P/N	Número de la parte
RCC	Centro coordinador de salvamento
rpm	Revolucione(s) por minuto
SB	Boletín de servicio
S/N	Número de la serie

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	TL ULTRALIGHT TL-96 STAR, matrícula EC-DT3
Fecha y hora del accidente:	Sábado, 5 de octubre de 2013; a las 19:25 hora local ¹
Lugar del accidente:	Salobralejo (Ávila)
Personas a bordo:	2; 1 piloto, fallecido; 1 pasajero, fallecido
Tipo de vuelo:	Aviación general – Privado
Fase de vuelo:	Desconocida
Fecha de aprobación:	24 de junio de 2015

Resumen del accidente

El sábado, 5 de octubre de 2013, a las 19:25 h, la aeronave ultraligera TL-96 STAR, matrícula EC-DT3 impactó contra el terreno y posteriormente se incendió en una finca a las afueras de Salobralejo (Ávila). A bordo se encontraban dos personas, un piloto y un pasajero, que fallecieron en el accidente.

La investigación ha determinado que la aeronave impactó con el motor desarrollando poca potencia y sin los flaps desplegados. El impacto indicaba un descenso con velocidad vertical pero sin velocidad horizontal. No hubo comunicación informando de emergencia o problema en vuelo o de la intención de realizar un aterrizaje de emergencia.

La investigación no ha podido determinar las causas por las que el motor estaba desarrollando baja potencia. Se han considerado dos opciones: o por un problema técnico durante el vuelo en el motor, que no ha podido ser descartado por completo debido al grado de destrucción de la aeronave, o por una configuración comandada por parte del piloto. Ninguna de las dos ha podido ser confirmada.

No se emiten recomendaciones sobre seguridad operacional.

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Reseña del vuelo

El sábado 5 de octubre de 2013, a las 19:25 h, la aeronave ultraligera TL-96 STAR, matrícula EC-DT3 impactó contra el terreno y posteriormente se incendió en una finca a las afueras de Salobrelejo (Ávila). A bordo se encontraban dos personas, un piloto y un pasajero, que fallecieron en el accidente.

Según las declaraciones de varios pilotos, el piloto y el pasajero habían llegado al aeródromo de Valle Amblés (Ávila) esa misma mañana para pasar el día. Se habían juntado aproximadamente 20 personas del aeródromo con intención de celebrar el final del verano. Habían preparado la comida (el piloto había sido el cocinero), habían comido todos juntos en el aeródromo y habían acordado realizar un vuelo por la zona, cada uno con su avión, alrededor de las 19:00 h. No habían planificado ninguna ruta sino que cada piloto decidiría la suya. La decisión de que el pasajero volara en la aeronave EC-DT3, y no en otra, fue casual.

El piloto, según otros pilotos del grupo, despegó alrededor de las 18:40 h, es decir, 45 min antes del accidente. Hicieron dos comunicaciones informando de su posición a las 19:00 h y a las 19:15 h (figura 3). A las 19:25 h varios testigos, ubicados en el pueblo de Salobrelejo, reportaron haber visto a la aeronave llegar en dirección desde Ávila y, posteriormente, caer.

Tras el impacto se produjo una primera explosión en la que la aeronave empezó a arder y a los pocos minutos se produjo una segunda explosión.



Figura 1. Vista (trasera) de la aeronave EC-DT3 tras el accidente



Figura 2. Vista (lateral derecho) de la aeronave EC-DT3 tras el accidente

1.2. Lesiones a personas

Las dos personas a bordo fallecieron en el accidente.

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

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave quedó destruida. Impactó contra el terreno y después se incendió prácticamente en su totalidad. Se identificaba la silueta de la aeronave en el terreno y se pudo comprobar que, antes del impacto la aeronave se encontraba íntegra, descartando roturas estructurales en vuelo. No había capotado.

1.4. Otros daños

Ninguno.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Información sobre el piloto

El piloto, sentado a la izquierda², era de nacionalidad española y tenía 56 años de edad. Había tenido una licencia de piloto privado de avión y, en la actualidad, tenía un título de piloto de ultraligero válido y en vigor³. El certificado médico, igualmente, estaba en vigor en el momento del accidente⁴. Se desconoce la experiencia de vuelo ya que toda la documentación de piloto y pasajero iba a bordo de la aeronave y se quemó.

Tres pilotos del aeródromo donde habitualmente volaba le describieron como un piloto adiestrado, sensato y correcto.

El pasajero, sentado a la derecha², era de nacionalidad española y tenía 41 años de edad. En el pasado había sido alumno piloto por lo que tenía conocimientos aeronáuticos.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave, un ultraligero homologado de fabricación checa, TL ULTRALIGHT, modelo TL-96 STAR, S/N TL-96-02-024, había sido fabricada en el año 2002 y matriculada en España en el 2003. Contaba con un certificado de aeronavegabilidad restringido emitido por la Dirección General de Aviación Civil en junio de 2003 y un seguro válido y en vigor en el momento del accidente.

Había tenido dos propietarios, siendo el segundo el piloto accidentado. Su primer propietario voló con ella desde su fabricación hasta las 998 h en un campo de vuelo de Barcelona.

En septiembre de 2008 fue comprada por el segundo propietario (el piloto accidentado) y se emitió una segunda cédula de identificación a su nombre, en la que se establecía el campo de vuelo de Salobral⁵ (Ávila) como estacionamiento habitual de la aeronave. Se desconocen las horas totales en el momento del accidente. Como referencia, en enero de 2013, se informó a un taller de mantenimiento que tenía aproximadamente 1.450 h.

El informe de vuelo de producción realizado antes de su matriculación indicaba que la velocidad de pérdida estaba en 62 km/h, que el régimen de crucero lo tenía en 178 km/h a 4.500 rpm y que el régimen máximo lo tenía a 210 km/h a 4.800 rpm. Las dimensiones eran de 9,20 m de envergadura y 6,50 m de longitud. Desde su fabricación se le habían instalado un embrague de fricción, un transpondedor modo C y un paracaídas de emergencia.

² De acuerdo con la información forense y declaraciones de testigos.

³ Emitido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y válido hasta agosto de 2015.

⁴ Válido hasta agosto de 2014.

⁵ Es otra denominación para el aeródromo Valle Amblés.

La aeronave iba equipada con un motor ROTAX 912 ULS S/N 4426272⁶ que había sido fabricado en el año 2000.

Toda la documentación de la aeronave iba a bordo de la aeronave por lo que se quemó con la misma.

Del mantenimiento⁷ realizado a la aeronave se conoce que, en enero de 2013, el motor fue llevado a un centro autorizado Rotax a revisión. Se cambiaron varias piezas del motor, el aceite y se probó el motor en bancada. El 7 de mayo de 2013 fue entregado al propietario y desde entonces el taller no había realizado ninguna otra acción de mantenimiento sobre esta aeronave. Esta fue la única vez que ese motor fue mantenido por este centro. La información suministrada al taller por parte del propietario es que la aeronave tenía aproximadamente 1.450 h, sin poder precisar el número exacto.

1.7. Información meteorológica

Las estaciones meteorológicas más cercanas al lugar del accidente son dos: una de ellas ubicada en Ávila, a 25 km al noreste y otra en Muñotello, situada a 15 km al suroeste, es decir, cada una en un extremo del valle. Ambas registraron visibilidad superior a 20 km, viento de carácter flojo (entre 6 y 20 km/h), y temperatura entre 16-20 °C.

Las declaraciones de otros pilotos que volaron ese mismo día indicaron que las condiciones eran de «viento totalmente en calma, nada de turbulencia y visibilidad inmejorable». El ocaso se produjo a las 19:45 h.

1.8. Ayudas para la navegación

No existe ningún registro radar ya que la aeronave no estaba bajo control ATC. Se recuperaron de la aeronave un equipo GPS y el equipo ROTAX FLYDAT (que registra datos del motor). El estado de calcinación de los mismos no permitió recuperar ninguna información de estos equipos.

1.9. Comunicaciones

Al igual que ocurre con los registros radar, por la naturaleza del vuelo de estas aeronaves no existen registros de comunicaciones ya que no están bajo control de tráfico aéreo. Se mantenían en contacto radio con otras aeronaves de la zona. En el caso de la aeronave EC-DT3, y de acuerdo a las declaraciones de otros pilotos, se produjeron dos comunicaciones:

- A las 19:00 h, el pasajero de la aeronave EC-DT3 reportó estar «en Villatoro».
- A las 19:15 h, el pasajero de la aeronave EC-DT3 reportó estar «al oeste del campo».

⁶ Rotax establece que cada 1.200 h o 10 años se haga un *overhaul* (revisión general) al motor.

⁷ El mantenimiento de este tipo de aeronaves es responsabilidad del propietario. La normativa para ultraligeros no obliga a tener libro de aeronave ni libro de motor.

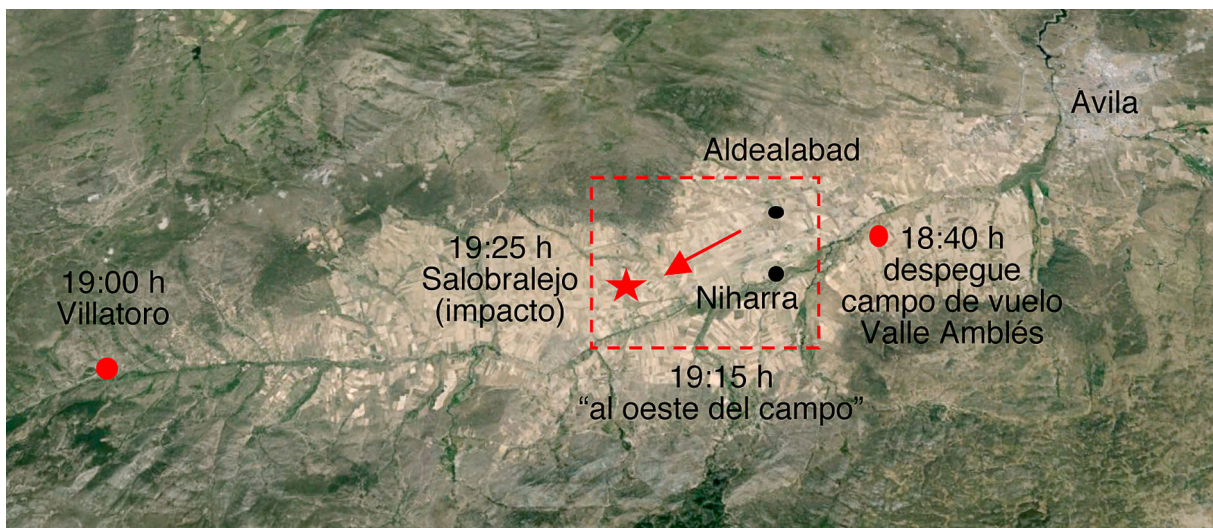


Figura 3. Posición del aeródromo, puntos reportados y lugar del accidente

1.10. Información de aeródromo

El aeródromo Valle Amblés se encuentra en la provincia de Ávila, al este del valle que lleva el mismo nombre. El valle tiene orientación noreste-suroeste y tiene aproximadamente 30 km de largo y 10 km de ancho. El campo de vuelo tiene una elevación de 1.077 m y dos pistas de tierra con orientación 01/19 de 600 m y 06/24 de 450 m.

Desde el aeródromo hasta Villatoro hay 28 km⁸. Desde Salobralejo hasta el campo de vuelo hay 10 km⁹.

1.11. Registradores de vuelo

No aplica.

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

La aeronave se encontró a 250 m al sureste del pueblo de Salobralejo y 10 km al oeste del campo de vuelos. Los restos estaban concentrados a excepción de una de las patas del tren de aterrizaje, que apareció a 25,5 m detrás de la aeronave y su carenado 4,5 m delante a la derecha de ella. No se apreciaba giro o desplazamiento respecto al eje longitudinal del conjunto de cola, fuselaje o parte delantera de la aeronave.

⁸ A régimen de crucero de 178 km/h suponen menos de 10 min.

⁹ A régimen de crucero de 178 km/h suponen menos de 4 min.

La aeronave mantenía todos los elementos de la estructura en su posición original. No había marcas de arrastre en el terreno previas al lugar donde quedó la aeronave. Detrás de ella había una pequeña zona donde restos de paja del terreno se habían quemado.

Estaba orientada en rumbo 150° y alineada según los surcos de la finca. En líneas generales, parecía que la zona derecha de la aeronave (vista la aeronave desde atrás hacia delante) había resultado más afectada en el impacto que la izquierda. Esto también se reflejó en los daños de los ocupantes.

La distancia entre extremos de planos se mantenía en sus valores originales. La aeronave estaba dividida en dos zonas claramente diferenciadas: el motor y el resto de la aeronave (desde la cabina y planos hacia atrás), existiendo un hueco entre ellos. Esto hacía que la distancia entre el extremo delantero y trasero fuese de 9,90 m, 3,40 m más que la longitud de la aeronave.

El incendio tras el impacto calcinó el 99% de la estructura. La zona donde el fuego había sido más intenso era el fuselaje principal¹⁰. La cabina, el estabilizador vertical y los planos habían ardido por completo. El elemento que estaba menos afectado por el fuego era la mitad izquierda del estabilizador horizontal, que era la única parte del fuselaje que mantenía intacta la pintura. La mitad derecha del mismo estaba quemada. El alerón y el flap del plano izquierdo, aunque no estaban calcinados y se reconocía la pintura blanca, presentaban signos de sobre-temperatura.

La estructura metálica de las barras de selección del flap y de transmisión hacia los planos confirmaron que los flaps estaban retraídos.

El motor había quedado parcialmente incrustado en el terreno y era un amasijo de cables y de tubos. También había quedado afectado por el incendio. La hélice se encontró debajo del motor. El buje mostraba que una parte del mismo había quedado incrustada en la tierra y no se había incendiado (mantenía su color blanco), mientras que la que había quedado por encima estaba afectada por el fuego. Las tres palas, de madera, se habían desprendido de su encastre. Dos de ellas se encontraron muy poco dañadas debajo del motor y manteniendo prácticamente su separación original.

De los instrumentos no se pudo recuperar ninguno con alguna indicación útil para la investigación. Se recuperaron un GPS y un FLYDAT de los cuales no se pudo recuperar la información.

1.13. Información médica y patológica

Las dos personas a bordo de la aeronave fallecieron por politraumatismo durante el impacto. Quedaron calcinadas por el incendio posterior. Se pudo confirmar que estaban

¹⁰ El depósito de combustible se encuentra en el fuselaje, en el piso de cabina.

dentro de la cabina y que llevaban el cinturón puesto en el momento del impacto. La diferencia de complexión entre ambos ocupantes permitió confirmar que el piloto, de mayor complexión, estaba sentado a la izquierda. El ocupante de la derecha resultó con más daños que el de la izquierda.

1.14. Incendio

Tras el impacto contra el terreno la aeronave se incendió. Según los testigos se produjeron dos explosiones: la primera en el impacto y la segunda varios minutos más tarde, seguramente debida a la explosión del actuador del paracaídas de emergencia. La zona de la aeronave más afectada fue la zona central, coherente con la ubicación del depósito de combustible debajo del suelo de cabina.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

El accidente fue notificado por un particular al 112 de Castilla y León quien, a su vez, lo notificó al RCC Madrid (centro coordinador de salvamento) y al COS (central operativa de servicio) de la comandancia de Ávila. Desde el COS se movilizaron patrullas de servicio en la zona, bomberos y personal sanitario. Los primeros en acudir al lugar del accidente fueron las patrullas de la zona, que encontraron la aeronave todavía ardiendo. A los pocos minutos llegaron los bomberos y procedieron a apagar las llamas.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaración de un pastor de la zona

Un pastor de 61 años, que se encontraba con sus ovejas en Salobralejo, declaró que le llamó la atención una avioneta por el sonido «muy acelerado». Levantó la vista y la vio dar vueltas hasta que cayó en picado, ya sin dar vueltas. La vio caer e inmediatamente se levantó una columna de humo negro.

1.16.2. Declaración de dos testigos a 300 m del impacto

Una persona, de 26 años, que se encontraba sentada en el exterior de un bar de Salobralejo, declaró que vio venir a la aeronave a una altura más baja de lo que es normal (en comparación con otras que suelen ver). Venía como de la dirección de Ávila. Al llegar a Salobralejo hizo un intento de subir, pero enseguida hizo un giro a la izquierda y cayó en picado, dando un par de vueltas con el morro hacia el suelo. Golpeó en el suelo con el morro. Segundos después hubo una primera explosión, una llamarada y humo negro, y a los 5 min hubo otra explosión. No le llamó la atención el sonido.

Otra persona, de 24 años, que encontraba con la anterior, declaró que vio venir la avioneta de la zona de Ávila, que hizo un giro en lo que le pareció que era como para intentar levantar la avioneta y cayó en picado, estrellándose con el morro. Después empezó a arder y luego ocurrió una segunda explosión. Tampoco le llamó la atención el ruido.

1.16.3. Declaración de testigo a 500 m del impacto

Una persona, de 48 años, que estaba sentada en la calle vio una avioneta que venía de la dirección de Ávila. Momentos después una vecina dijo «qué le pasa a ese avión» y cuando levantó la vista vio al avión caer en barrena «como un muelle abierto» con el morro apuntando hacia el suelo. No lo vio estrellarse, por las casas, pero oyó la explosión. A los 3 o 4 min se oyó otra explosión más pequeña.

No le llamó la atención el sonido, sonaba igual que momentos antes en que la avioneta había estado volando por allí.

1.16.4. Declaración de testigo a 700 m del impacto

Una persona, de 47 años, que estaba sentada en la plaza de Salobralejo, reportó verse sorprendida por el vuelo tan bajo de la avioneta. No recordaba ningún ruido extraño. Sobrevoló la plaza e hizo una pirueta extraña y cayó al suelo. El morro apuntaba hacia abajo. Se incendió y a los pocos minutos se escuchó una segunda explosión.

1.16.5. Declaración de aeronave en vuelo en la zona

Los dos ocupantes de una aeronave que se encontraba volando en la misma zona recordaron haber escuchado al pasajero de la aeronave EC-DT3 reportar, a las 19:15 h, que se encontraban «al oeste del campo». No hubo más comunicaciones.

1.16.6. Declaración de aeronave en vuelo en la zona

El piloto de una de las aeronaves que se encontraban en la zona recordó haber escuchado al pasajero de la aeronave EC-DT3 reportar que se encontraban «en Villatoro». Esta comunicación se produjo a las 19:00 h.

1.16.7. Declaración de aeronave en vuelo en la zona

El piloto de una aeronave describió que se habían juntado 18-20 personas en el aeródromo para despedir el verano. Habían llegado por la mañana y habían preparado

una comida. El piloto había sido el cocinero y el pasajero había ayudado, como otras veces. Habían acordado salir a dar un vuelo por el valle sobre las 19:00 h cada uno eligiendo una ruta. Durante todo el día en que habían estado juntos, no les habían notado nada en particular.

1.16.8. *Declaración de aeronave en vuelo en la zona*

Uno de los pilotos reportó haber visto despegar al pasajero en el asiento de la derecha y al piloto en el asiento de la izquierda. El pasajero había sido alumno en la escuela del aeródromo con anterioridad. Era de baja estatura y necesitaba montar unos suplementos en los pedales para que pudiera actuarlos. En su opinión, por las circunstancias en que se produjo la salida de las aeronaves, no hubo tiempo a instalar estos suplementos, por lo que creía que el piloto a los mandos sería la persona sentada a la izquierda.

1.16.9. *Trayectoria normal en base a las comunicaciones*

Según pilotos del aeródromo, la ruta lógica que se suele seguir cuando se encuentran volando en Villatoro es la siguiente: Villatoro-Salobralejo-Niharra y aterrizaje en el aeródromo (figura 3).

1.16.10. *Eventos en la zona*

En el pueblo de Aldealabad, situado al oeste del campo (figura 3), se estaba realizando una «arada», consistente en realizar figuras con surcos en el campo con tractores. Estos surcos eran visibles desde el aire a baja altura. Aldealabad se encuentra a 4 km al oeste del campo de vuelo.

No se pudo encontrar ningún testigo que confirmase que la aeronave había estado en esa zona.

1.16.11. *Desmontaje del motor*

Se realizaron dos inspecciones al motor: la primera fue realizada en un centro autorizado Rotax en España y la segunda en las instalaciones del fabricante del motor en Austria bajo la supervisión de la autoridad de investigación de Austria. El desmontaje del motor fue completo.

Las conclusiones fueron las siguientes:

- Hélice: los tornillos retenedores de un cojinete de la caja reductora se habían estirado como consecuencia del impacto, indicando que el eje de la hélice se había desplazado hacia atrás.
- Cáster: presentaba signos de haber estado sometido al fuego. No se identificaron anomalías en el cárter del motor. Se identificaron signos de fricción y arrastre de material en la zona del cárter en contacto con la rueda dentada de 29 dientes del cigüeñal. Esta rueda dentada presentaba también signos de arrastre de material y fricción. Este material y la fricción indicaban que el cigüeñal giraba en el momento del impacto.
- Cigüeñal: presentaba signos de haber estado sometido al fuego. No tenía signos visibles de problemas de funcionamiento. Se le realizó una prueba (runout test) que mostró mediciones en el giro fuera de los límites, pero que se consideran a consecuencia del impacto ya que no había signos de haber estado operando en este estado (desgastes o picaduras). Las bielas y rodamientos no presentaban defectos ni síntomas de problemas de funcionamiento. Los síntomas de sobre-temperatura se consideran consecuencia del fuego tras el impacto. Se descartaron problemas con el sistema de lubricación.
- Árbol de levas: tenía signos de sobre-temperatura. Las levas estaban en buen estado.
- Taqués hidráulicos: los puntos de contacto sobre el árbol de levas no indicaban anomalías indicando un movimiento rotatorio correcto. Los signos de decoloración por sobre-temperatura fueron a consecuencia del fuego.
- Cabezas de cilindros: el tren de válvulas no mostraba anomalías. Había indicios de sobre-temperatura por el fuego. La zona de apertura de válvulas vista desde el interior de la cámara de combustión no presentaba anomalías.
- Bujías: las conexiones de todas las bujías estaban deformadas a consecuencia del impacto. Se comprobó su funcionamiento y todas dieron resultados satisfactorios.
- Pistones: no presentaban signos de anomalías. No había marcas de detonaciones.
- Cilindros: presentaban daños por impacto y fuego. No se detectaron anomalías.
- Bomba de combustible¹¹: sólo se pudo recuperar una parte de la bomba y no presentaba anomalías de funcionamiento.
- Bomba de aceite: no presentaba problemas de funcionamiento.
- Starter: estaba quemado y no pudo ser inspeccionado.
- Bomba de agua: presentaba daños por impacto. No presentaba anomalías.
- Carburadores: debido al estado tras el incendio no se pudieron inspeccionar.
- Sistema de entrada de aire: debido al estado tras el incendio no se pudieron inspeccionar.
- Sistema de encendido: debido al estado tras el incendio no se pudieron inspeccionar.
- Caja de transmisión: se inspeccionó sin encontrar anomalías de funcionamiento. Todos los daños en el material se consideraron efectos secundarios del fuego.
- No había restos de contaminación en los tapones magnéticos del motor.

¹¹ La bomba tiene un diafragma con dos válvulas. La rotura de una de estas válvulas produce una disminución de la presión de combustible en el sistema a 0,2 bar. Esta presión todavía sería suficiente para operar el motor. Si las dos válvulas se rompe la bomba no funciona y el motor se pararía por falta de combustible.

El fabricante confirmó que todos los componentes del motor eran los originales por lo que no se le había hecho una revisión general (overhaul) que, por el número estimado de horas (más de 1.200 h) y años (más de 10), debería haberse realizado. El único componente que se había cambiado era la bomba mecánica de combustible. La bomba¹², que tiene una vida límite de 5 años, estaba afectada por un Boletín de Servicio (ASB-912-063) emitido el 24 de junio de 2013 que establecía su retirada del servicio en el siguiente mantenimiento o, como muy tarde, antes de mayo de 2014. El fabricante indicaba en el boletín que se habían observado fallos que podían dar lugar a problemas de funcionamiento del motor.

1.17. Información orgánica y de dirección

No aplica.

1.18. Información adicional

No aplica.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplica.

¹² Bomba de combustible BING P/N 892542 S/N10.004377 había sido vendida en 2011 por un suministrador oficial Rotax a un particular.

2. ANÁLISIS

Debido a la naturaleza de la operación de este tipo de aeronaves y el fuego posterior tras el impacto, que no permitió recuperar la información del GPS, las únicas fuentes de información en el accidente de la aeronave ultraligera EC-DT3 son las declaraciones de los testigos, las comunicaciones que realizó la aeronave, la información que se ha podido extraer de los restos y los resultados de la inspección de la aeronave y del motor.

El análisis del accidente se estructura en los siguientes ámbitos:

- Las condiciones en que se realizó el vuelo, en concreto:
 - Las condiciones meteorológicas.
 - La persona a los mandos durante el vuelo.
 - El estado físico de las personas a bordo.
 - La familiaridad del piloto a los mandos con la aeronave EC-DT3 y en la zona.
 - La trayectoria durante el vuelo.
- Vuelo previo al impacto:
 - Altura de la aeronave y funcionamiento del motor según los testigos.
 - Motivos para volar a baja altura.
 - Ausencia de comunicaciones.
- Impacto, que indicaba:
 - Desplazamiento vertical de la aeronave sin componente de desplazamiento horizontal.
 - Ausencia de marcas de arrastre en el terreno.
 - Ausencia de componente de giro en el impacto, descartando la barrena.
- El funcionamiento del motor antes del impacto, en el que:
 - Se confirma que desarrollaba baja potencia en el impacto.
 - Se descartan problemas mecánicos de funcionamiento del motor.
 - Se valora el fallo parcial de la bomba de combustible.
- Aspectos adicionales del mantenimiento del motor que se han detectado en el accidente.

2.1. Condiciones previas del vuelo

El sábado 5 de octubre de 2013 las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual: no había viento, rachas o nubosidad, el vuelo se realizó con luz diurna

y la visibilidad era mayor de 10 km. Se considera, por tanto, poco probable la posible influencia de la meteorología en el accidente.

Las condiciones físicas en que piloto y pasajero iniciaron el vuelo se desconocen aunque, por las declaraciones de otros pilotos que pasaron el día con ellos, su comportamiento había sido normal. Habían pasado todo el día en el aeródromo y habían comido juntos. Estaban relajados y pasando un día tranquilo por lo que se descarta cualquier situación de estrés antes del vuelo. Los daños e incendio posterior impidieron la realización de exámenes al piloto para descartar algún tipo de indisposición, incapacitación o disminución de las capacidades durante el vuelo (como por ejemplo infartos o alcohol en sangre). Todos los pilotos entrevistados coincidieron en que el piloto era una persona sensata, correcta y experimentada.

Se pudo confirmar que la persona sentada a la izquierda en el vuelo era el dueño de la aeronave. No se puede confirmar por completo quién era la persona a los mandos durante el vuelo pero se considera muy probable que fuese el dueño de la aeronave. A pesar de que el pasajero tenía conocimientos de vuelo, necesitaba instalar adaptadores a los pedales, y puesto que no estaba planificado previamente que volase en la aeronave EC-DT3 sino que fue una decisión casual a última hora, no parece posible que hubiese dado tiempo a instalarlos.

El hecho de llevar volando 5 años con esta aeronave, que además era suya, hace poco probable la influencia en el accidente de la falta de familiaridad o conocimiento en la aeronave por parte del piloto. Así mismo, la zona donde se produjo el accidente era su área habitual de operación, y por lo tanto, conocida para él. Debía conocer el tiempo que le suponía llegar, con su aeronave, al campo de vuelo desde cualquier pueblo del valle.

No se ha podido determinar la ruta seguida por la aeronave durante los 45 min que estuvo en vuelo antes del impacto. Considerando la velocidad de crucero (178 km/h) y las dimensiones del valle, en poco más de 10 min la aeronave EC-DT3 recorrería el valle desde un extremo a otro. Incluso llevando una velocidad menor a la de crucero, en 45 min, había tiempo suficiente para realizar varios tramos por el valle. La investigación no ha podido determinar con exactitud el recorrido realizado, pero con las referencias comunicadas por la propia aeronave y los testigos, se considera que en líneas generales el recorrido tuvo cuatro tramos:

- Tramo hacia el oeste: despegue desde el campo de vuelo-Villatoro.
- Tramo hacia el este: Villatoro-oeste del campo.
- Tramo hacia el oeste: oeste del campo-Salobralejo.
- Tramo hacia el este: Salobralejo-campo de vuelo para aterrizaje antes del ocaso.

Tras el despegue, la aeronave debió dirigirse al oeste del valle, hacia Villatoro, que está ya metido en la zona montañosa que delimita el valle por el oeste. Allí realizó la primera comunicación a las 19:00 h.

Después, la aeronave voló hacia el este, hacia el campo, donde notificó a las 19:15 h que estaba «al oeste del campo». Esta información delimita una zona, pero no una ubicación concreta. Ese día se estaba celebrando una «arada», que dejaba figuras en el campo visibles desde el aire, en un pueblo «al oeste del campo», Aldealabad. Una posibilidad es que hubiesen estado volando para ver estas figuras. Los tiempos de desplazamiento y la zona notificada coinciden y podría ser una posibilidad factible. No obstante, tampoco se ha podido confirmar.

A los 10 min, la aeronave fue vista llegando a Salobralejo desde la zona de Ávila, lo que coincide con la zona «al oeste del campo» donde había estado previamente. Se acercó a Salobralejo y además, lo hizo a baja altura según coincidieron todos los testigos. Estaban acostumbrados a ver sobrevolar la zona por avionetas por lo que se considera que la valoración de los testigos respecto a la altura es fiable.

Tras el tramo de acercamiento hacia Salobralejo por el este del pueblo, la aeronave viró hacia el sureste. Con ese rumbo, y teniendo en cuenta la cercanía al ocaso (en 20 min), es posible que tuviesen la intención de regresar al campo. Este sería el cuarto tramo que no llegó a completarse.

2.2. Vuelo previo al impacto

En base a la información de los testigos parece que la aeronave volaba a baja altura, que fue precisamente lo que llamó la atención. Ninguno mencionó nada sobre el ruido del motor o, más bien, sobre la ausencia de éste. Uno de los testigos incluso mencionó que hacía un ruido extraño y otro que sonaba igual que momentos antes que había estado por la zona. Esto parece indicar que la aeronave iba con el motor en funcionamiento, o que al menos, éste se oía.

Teniendo en cuenta la naturaleza del vuelo que estaban realizando (no tenían un destino fijo y era una vuelta tranquila por el valle hasta la hora del ocaso), cabría la posibilidad de que estuviesen realizando un vuelo lento a baja altura para poder ver algún detalle del terreno. Con respecto a la configuración de la aeronave encontrada tras el impacto, el hecho de que la aeronave no tuviese los flaps desplegados parece descartar el vuelo lento¹³.

Otra posibilidad para encontrarse a baja altura podría ser un aterrizaje de emergencia, por la razón que fuese. La orientación que llevaba la aeronave antes del impacto sería la recomendada para un aterrizaje fuera de campo ya que estaba orientada en el sentido de los surcos. Sin embargo, un aterrizaje de emergencia también requeriría la utilización de flaps para realizar la toma con la menor velocidad posible, configuración que no tenía la aeronave en el impacto.

La ausencia de comunicaciones durante estos últimos momentos del vuelo es llamativa. La frecuencia del grupo estaba correctamente sintonizada ya que notificaron en dos

¹³ La configuración de la aeronave para realizar vuelo lento requiere utilizar flaps.

ocasiones durante el vuelo. Si notificaron su ubicación, parece lógico pensar que si hubiesen tenido alguna emergencia o fuesen a realizar una toma fuera de campo, lo habrían comunicado con más razón. En este caso además, la comunicación no estaba recayendo en el piloto sino en el pasajero, luego no tendría por qué haberse producido retraso en hacerla para combatir una posible emergencia como hubiese pasado si el piloto hubiese estado sólo a bordo.

En conclusión, parece razonable pensar que si hubiese surgido alguna emergencia en vuelo la habrían notificado por radio y, además, el vuelo a baja altura sin flaps no parece responder a ninguna situación estándar como el vuelo lento o un aterrizaje de emergencia.

2.3. Impacto

Desde el primer momento se descartó que la aeronave hubiese capotado y un fallo estructural en vuelo ya que la aeronave mantenía toda su estructura integra en el momento del impacto. El aspecto más relevante de los restos de la aeronave EC-DT3 era la ausencia de marcas de arrastre en el terreno y el carácter vertical del impacto. Es decir, la aeronave llevaba desplazamiento vertical pero no horizontal, descartando también un intento de aterrizaje de emergencia.

La posición semienterrada e inclinada del motor y el estado en que quedaron las palas de la hélice indicaban que el impacto se había producido en primer lugar con el motor y que la separación de la parte delantera de la aeronave con respecto al resto, se produjo en el impacto. La separación indicaba un impacto con alta energía que, además, se reflejó en las lesiones a los ocupantes. Esto coincidía con las declaraciones de los testigos que habían visto a la aeronave impactar a la aeronave «con el morro».

Sin embargo, la impronta de los planos en el terreno, la alineación de los restos y la falta de desplazamiento del fuselaje o del conjunto de cola con respecto al eje longitudinal de la aeronave o del motor, descartaban que la aeronave estuviese desarrollando una barrena, por lo menos instantes antes del impacto contra el terreno. El desarrollo de una barrena requiere altura, algo que parece que no coincide con las declaraciones de los testigos, y parece difícil que hubiese tenido espacio suficiente como para entrar en barrena, salir de ella e impactar sin la componente de giro que mostraban los restos. Este impacto, de carácter muy vertical y sin componente de giro, tiene más elementos en común con una entrada en pérdida a baja altura que al piloto no le dio tiempo a recuperar.

En el impacto, el tanque de combustible, situado debajo de la cabina, se rompió y se inició el incendio que afectó a la práctica totalidad de la aeronave de forma inmediata. Cuando el actuador del paracaídas de emergencia se calentó por la temperatura del incendio, estalló y se debió producir la segunda explosión que mencionaron todos los testigos.

Los daños en las palas de las hélices, aunque son elementos que pueden dar información errónea y que hay que contrastar con el estado interno del motor, sugerían en un

primer momento que el motor podría o estar parado o, si no lo estaba, estar desarrollando baja potencia.

2.4. Funcionamiento del motor antes del impacto

La inspección completa del motor confirmó que, desde un punto de vista mecánico, no presentaba ningún problema de funcionamiento y que, en el momento del impacto, estaba desarrollando potencia. Esta información, junto con las conclusiones de la inspección de campo permitió concluir que, en el momento del impacto, el motor desarrollaba baja potencia. Los indicios de sobre-temperatura que se encontraron internamente en el motor se consideraron producidos como consecuencia del fuego

Hubo elementos que no se pudieron inspeccionar debido al daño en el impacto. Entre ellos, y compatible con el funcionamiento del motor, se encontraba la bomba de combustible, que no se pudo recuperar completa para su inspección. El fallo parcial de la bomba (en concreto de una de las válvulas) en vuelo podría haber bajado la presión de combustible del sistema, suficiente para operar el motor, es decir, no lo hubiese parado aunque sí hubiese trabajado con menos potencia.

Si bien el fallo de la bomba podría explicar el estado de funcionamiento del motor antes del accidente, esta situación habría sido reconocida, obviamente, por piloto y pasajero. Si se hubiese mantenido en el tiempo este fallo lo suficiente como para no poder llegar al campo y haber hecho necesaria una toma fuera de campo, esta emergencia habría sido notificada por radio, como habían hecho anteriormente.

Por lo tanto, de las dos posibilidades que justificarían la baja potencia del motor (comandada o por fallo de la aeronave) parece que la última hubiese llevado asociada una comunicación que no se produjo en el accidente y un fallo en la operación parecería la explicación más probable. Aun así, no se ha podido confirmar ninguna de las dos opciones y, por lo tanto, no se puede concretar la causa del accidente de la aeronave EC-DT3.

2.5. Aspectos adicionales sobre el mantenimiento del motor

A pesar de que no se puede establecer la relación directa con el accidente, el desmontaje del motor puso de manifiesto que éste no había sido sometido a la revisión general (overhaul) que le correspondía por horas y tiempo. La bomba de combustible estaba afectada por un boletín de servicio que se había emitido 3 meses antes del accidente. Este boletín indicaba su retirada antes del siguiente mantenimiento por lo que podría estar dentro del margen de tiempo.

La investigación no ha podido determinar si esta información la conocía el propietario, responsable del mantenimiento de la aeronave.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Constataciones

Sobre la aeronave:

- La aeronave estaba en posesión de las licencias necesarias para realizar el vuelo.
- La documentación de la aeronave quedó destruida y quemada en el impacto.
- Se desconocen las horas totales de la aeronave. La única referencia conocida es que en enero de 2013 la aeronave tenía aproximadamente 1.450 h.
- La aeronave debería haber pasado una revisión general (*overhaul*) por horas y tiempo que no tenía hecha.
- La única pieza cambiada en el motor había sido la bomba de combustible. Tres meses antes del accidente, se había emitido un SB que indicaba la sustitución de la bomba de combustible como muy tarde en mayo de 2014.

Sobre el piloto:

- El piloto estaba en posesión de las licencias necesarias para realizar el vuelo.
- Se desconoce la experiencia total de vuelo.
- La documentación del piloto quedó destruida y quemada en el impacto.
- El propietario de la aeronave iba sentado a la izquierda y el pasajero a la derecha.
- El piloto estaba familiarizado con la aeronave y con la zona.
- El día del accidente, piloto y pasajero habían pasado el día en el campo de vuelo.

Sobre el vuelo:

- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual.
- El tiempo total de vuelo fue de 45 min.
- No se tienen datos contrastados sobre la trayectoria, altura o velocidad del vuelo.
- La aeronave hizo dos comunicaciones informando de su posición.
- La última comunicación fue 10 min antes del impacto.
- Antes del impacto la aeronave no realizó ninguna comunicación.
- Según los testigos estaba volando muy bajo antes del impacto.
- La aeronave impactó con el motor desarrollando baja potencia. No llevaba los flaps desplegados y no estaba descendiendo en barrena.
- La aeronave, antes del impacto, llevaba velocidad vertical pero no horizontal.
- No hubo arrastre de la aeronave por el terreno.
- No hubo fallos estructurales en vuelo.
- El impacto produjo la separación del motor del resto de la aeronave.
- Tras el impacto la aeronave se incendió prácticamente en su totalidad.

- A los pocos minutos, explotó el depósito de actuación del paracaídas de emergencia.
- Los ocupantes llevaban los arneses puestos.

3.2. Causas/Factores contribuyentes

No se ha podido determinar la causa del accidente de la aeronave EC-DT3 que impactó contra el terreno con el motor desarrollando baja potencia. La extensión de los daños en el motor y sus componentes no ha permitido descartar por completo la aparición de un problema del motor en vuelo, o si la baja potencia respondía a una configuración comandada por el piloto.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

Ninguna.

