

CIAIAC

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

Informe técnico ULM A-023/2018

Accidente ocurrido el día 22 de diciembre de 2018, a la aeronave ultraligera motorizada Avid Flyer, matrícula EC-ZEC, en las proximidades del aeródromo de Don Benito (Badajoz)



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: 796-20-062-0

Diseño, maquetación e impresión: Centro de Publicaciones

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@mitma.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) 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, 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	4
Sinopsis	5
1. INFORMACIÓN FACTUAL.....	7
1.1. Antecedentes del vuelo.....	7
1.2. Lesiones personales.....	8
1.3. Daños a la aeronave	8
1.4. Otros daños	9
1.5. Información sobre el personal	9
1.6. Información sobre la aeronave	9
1.7. Información meteorológica.....	11
1.8. Ayudas para la navegación	11
1.9. Comunicaciones	11
1.10. Información de aeródromo.....	11
1.11. Registradores de vuelo	12
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	12
1.13. Información médica y patológica	12
1.14. Incendio	12
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	12
1.16. Ensayos e investigaciones.....	13
1.17. Información sobre organización y gestión.....	14
1.18. Información adicional.....	14
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces.....	14
2. ANÁLISIS	19
3. CONCLUSIONES	21
3.1. Constataciones.....	21
3.2. Causas/Factores contribuyentes.....	22
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	23

Abreviaturas

° ' "	Grado, minuto y segundo sexagesimal
°C	Grado centígrado
%	Tanto por ciento
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
ft	Pie
h	Hora
HP	Caballo de vapor
hPa	Hectopascal
kg	Kilogramo
Kg/l	Kilogramo por litro
km	Kilómetro
km/h	Kilómetro por hora
l	Litro
m	Metro
m ²	Metro cuadrado
MAF	Multieje de ala fija
mph	Millas por hora
N	Norte
rpm	Revoluciones por minuto
TULM	Licencia de piloto de ultraligeros
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual
W	Oeste

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Avid Flyer, matrícula EC-ZEC
Fecha y hora del accidente:	Sábado, 22 de diciembre de 2018, 13:00 h ¹
Lugar del accidente:	Proximidades del Aeródromo de Don Benito (Badajoz)
Personas a bordo:	Uno (ilesos)
Tipo de vuelo:	Aviación general - Privado
Fase de vuelo:	Aterrizaje
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	29 de enero de 2020

Resumen de la investigación

El sábado 22 de diciembre de 2018 la aeronave ultraligera motorizada Avid Flyer, matrícula EC-ZEC, realizó una toma de emergencia fuera de campo 2,5 Km al norte de la localidad de Don Benito (Badajoz).

El piloto estaba realizando un vuelo local con origen y destino en el aeródromo de Almendralejo (Badajoz) y, según información proporcionada por el mismo, en un momento dado el motor de la aeronave comenzó a mostrar un comportamiento inusual, bajando de revoluciones y no suministrando la potencia necesaria para continuar el vuelo, llegándose a parar, por lo que decidió realizar un aterrizaje de emergencia en una finca agrícola.

El piloto resultó ileso y salió de la aeronave por sus propios medios. La aeronave resultó con daños importantes en el tren de aterrizaje, fuselaje, palas y planos.

La investigación ha determinado que uno de los dos carburadores de la aeronave dejó de funcionar, dejando de suministrar combustible a los dos cilindros a los que estaba conectado. Adicionalmente, los dos cilindros que quedaban operativos se ahogaron debido a la petición máxima de potencia que se les estaba haciendo cuando los otros dos cilindros no estaban trabajando.

¹ Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora local. Para obtener la hora UTC es necesario restar 1 h a la hora local

Asimismo, tras la inspección del motor y sus componentes auxiliares, la investigación ha determinado que el motor no había sido mantenido de acuerdo a lo estipulado por el fabricante.

La causa del accidente fue la realización de una toma de emergencia fuera de campo en un terreno bastante irregular debido a la pérdida de potencia del motor en vuelo.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El sábado 22 de diciembre de 2018 la aeronave ultraligera motorizada Avid Flyer, matrícula EC-ZEC, realizó una toma de emergencia fuera de campo 2,5 Km al norte de la localidad de Don Benito (Badajoz).

Según información proporcionada por el piloto, ese día estaba realizando un vuelo local con origen y destino en el aeródromo de Almendralejo (Badajoz). Tenía previsto volar hasta el aeródromo de Don Benito, sobrevolarlo y regresar a Almendralejo. Fue al terminar de realizar un vuelo a baja cota sobre la pista del aeródromo de Don Benito cuando al solicitar potencia al motor para ascender y ganar velocidad el motor de la aeronave comenzó a mostrar un comportamiento extraño, bajando de revoluciones y no suministrando la potencia necesaria para continuar el vuelo.

Inicialmente, según su testimonio, creyó que podría realizar un giro de 180° y aterrizar por el umbral que acababa de sobrevolar. Sin embargo, desestimó la idea al no considerarla segura y decidió intentar hacer un circuito por el norte del campo y aterrizar por el otro umbral. Estando en el tramo de viento en cola, al comprobar que la altura y velocidad no eran suficientes para completar el circuito y que el motor prácticamente no proporcionaba potencia, decidió realizar un aterrizaje de emergencia en una finca agrícola. Antes de aterrizar el motor dejó de funcionar por completo.

Configuró la aeronave con flaps de aterrizaje y realizó una recogida a una velocidad lo más baja posible sin perder el control (unas 40 mph), manteniendo una actitud de morro arriba para tocar primero con el tren principal. Debido a lo blando del terreno, colapsó la pata izquierda del tren principal y el avión cayó sobre la rueda de morro, que cedió y el conjunto de la aeronave guiñó a su izquierda, deteniéndose en escasos ocho metros.

El piloto resultó ileso y salió de la aeronave por sus propios medios. La aeronave resultó con daños importantes en el tren de aterrizaje, fuselaje, palas y planos.



Figs. 1 y 2: Vistas laterales trasera izquierda y delantera derecha de la aeronave tras el accidente

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Graves				
Leves				
Ilesos	1		1	
TOTAL	1		1	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes que afectaron al tren de aterrizaje, fuselaje, palas y planos (sobre todo en la punta del semiplano izquierdo y en la unión de ambos semiplanos con el fuselaje).



Fig. 3: Vista lateral trasera derecha de la aeronave tras el accidente

1.4. Otros daños

No aplica.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de nacionalidad española y 58 años de edad, tenía licencia de piloto de ultraligeros (TULM) expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 17 de febrero de 2017 con habilitación para multieje de ala fija (MAF) válida y en vigor hasta el 28 de febrero de 2019. Su reconocimiento médico Clase 2 también era válido y en vigor hasta el 4 de enero de 2019.

Su experiencia total de vuelo era de 68:17 h, de las cuales 19:42 h las había realizado en el tipo de la aeronave accidentada (habiendo volando exclusivamente en ella desde el 6 de mayo de 2018).

El piloto accidentado era el propietario de la aeronave.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave ultraligera Avid Flyer, matrícula EC-ZEC, es un monomotor de ala alta, con tren triciclo, de fabricación por aficionado en el año 2001 con el número de serie 42/90. Dispone de un motor ROTAX 912 ULS, con número de serie 3792546 fabricado en 1989, de 80 HP de potencia y hélice bipala de paso fijo.

Sus características generales son las siguientes:

- Envergadura: 9,12 m
- Longitud: 5,20 m
- Altura: 1,80 m
- Superficie alar: 9 m²
- Peso en vacío: 262 kg
- Peso máximo al despegue: 450 kg
- Capacidad de combustible: 53 l en cada semiplano más 8 l en depósito nodriza al que vierten estos. En total 114 l.
- Velocidad de pérdida con flaps extendidos y un ocupante: 33 mph.

Su certificado de matrícula por la Dirección General de Aviación Civil española data del 14 de agosto de 2001.

Tenía un Certificado de Aeronavegabilidad Especial Restringido, categoría PRIVADO-3-Normal, expedido por la Dirección General de Aviación Civil española inicialmente en

diciembre de 2001. Tras dos renovaciones de su validez, el certificado de aeronavegabilidad estuvo sin validez desde el 24 de noviembre de 2007 hasta el 27 de noviembre de 2017 (es decir, diez años), fecha en que se renovó por última vez con validez hasta el 26 de noviembre de 2019. El sello que figura dando validez a la renovación del Certificado de Aeronavegabilidad es de la Oficina de Seguridad en Vuelo Nº5 de AESA en el Aeropuerto de Bilbao.

Asimismo, contaba con un programa de mantenimiento aprobado el 24 de noviembre de 2017 por la Oficina de Seguridad en Vuelo Nº6 de AESA en el Aeropuerto de Cuatro Vientos. La aprobación contiene dos firmas (una la del director y otra la del inspector, ambos de la OSV Nº 6) selladas por dos sellos diferentes: uno indica OSV Nº 6 de AESA Aeropuerto de Cuatro Vientos, y el otro es un sello de la antigua Delegación de Seguridad en Vuelo Nº 6 de la Dirección General de Aviación Civil en el Aeropuerto de Cuatro Vientos.

El piloto (propietario actual) adquirió la aeronave en marzo de 2018. En el momento de la compra de la aeronave, le fue entregado un *Cuaderno de la aeronave* y una *Cartilla del motor*.

Respecto del primero, la única anotación sobre mantenimiento fue firmada por el anterior propietario e indica que con fecha 30 de agosto de 2017 se le había realizado una revisión tipo C² a las 600 h de vuelo. Por otra parte, en el cuaderno no había ningún vuelo anotado. Dicho *Cuaderno de la aeronave* fue expedido con fecha 14 de agosto de 2001 con sello de la Delegación de Seguridad en Vuelo Nº 6 de la Dirección General de Aviación Civil en el Aeropuerto de Cuatro Vientos.

Respecto de la *Cartilla del motor*, esta fue expedida con fecha 27 de noviembre de 2017 con sello de la Oficina de Seguridad en Vuelo Nº 5 de AESA en el Aeropuerto de Bilbao. Dicha cartilla está en blanco y simplemente indica que las horas del motor son 500 h y que se le debe realizar una inspección general cada 200 h y una periódica cada 50 h.

El nuevo propietario de la aeronave sustituyó el gascolator por otro nuevo e instaló una bomba de combustible eléctrica. 4 h antes del accidente realizó un cambio de aceite y filtro, así como de todas las bujías.

Hasta el accidente la aeronave voló unas 19:42 h más, las que voló con el actual dueño desde su adquisición.

² La revisión tipo C es la de 200 h / 24 meses

1.6.1. *Peso de la aeronave en el vuelo del accidente*

Tras el accidente se drenaron 45 l de los depósitos más los 8 l del depósito nodriza. Considerando una densidad de 0,72 kg/l para la gasolina sin plomo 95, los 53 l de combustible pesan unos 38 kg.

El peso total de la aeronave sería el siguiente:

- Peso en vacío:	262 kg
- Piloto:	80 kg
- Combustible:	38 kg
Total	380 kg

Por lo tanto, el peso de la aeronave en el momento del accidente estaría dentro de los límites establecidos por el fabricante.

1.7. **Información meteorológica**

AEMET dispone de una estación automática en Don Benito, a unos 2,5 km al sur del lugar del accidente. El día del accidente, a las 13:00 h las condiciones reportadas fueron las siguientes: viento medio de 6 km/h del noreste y máximo de 14 km/h, temperatura: 10°C, humedad relativa del 87% y presión de 1004 hPa.

1.8. **Ayudas para la navegación**

No es de aplicación.

1.9. **Comunicaciones**

No es de aplicación.

1.10. **Información de aeródromo**

El aeródromo de Don Benito está ubicado a unos 2,5 km al norte de dicha localidad. Las coordenadas (WGS-84) del punto de referencia son N 38° 58' 42" - W 5° 51' 58", siendo la elevación del campo de 250 m (820 ft).

Dispone de una pista de vuelo de tierra compactada, con denominación 09-27, de 700 m de longitud.

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

La aeronave se accidentó a unos 320 m al noroeste del umbral de la pista 09, en un lugar con coordenadas N 38° 58' 43,74" - W 5° 52' 26,49".

El piloto realizó el aterrizaje de emergencia a una velocidad lo más baja posible sin perder el control de la aeronave con objeto de minimizar su energía. El tren de aterrizaje principal fue el primero en contactar con el terreno (ligeramente antes con la rueda izquierda), pero lo blando de este hizo que las ruedas se hundieran y colapsaron la izquierda y la de morro al tocar. Las huellas dejadas (ver fig 1) fueron de unos 4 m de longitud.

Los restos de la aeronave se encontraban apoyados en el terreno sobre la parte delantera izquierda del fuselaje. Por las roturas que presentan las palas se estima que el motor no estaba girando en el momento del aterrizaje.

Los depósitos de combustible y sus conducciones mantuvieron su integridad y no se produjo fuga de combustible.

1.13. Información médica y patológica

No es de aplicación.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

El habitáculo de la cabina no sufrió deformaciones y el piloto llevaba abrochado el cinturón de seguridad en el momento del aterrizaje.

Por otra parte, el aterrizaje de la aeronave se produjo a muy baja velocidad y en actitud nivelada. La energía de la aeronave se disipó al colapsar la pata izquierda del tren de aterrizaje principal y la de morro en el terreno embarrado, deteniéndose la aeronave en pocos metros.

El piloto resultó ileso y salió de la aeronave sin ningún problema por sus propios medios.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaración del piloto

El vuelo del accidente iba a ser un vuelo local desde el aeródromo de Almodrelejo, y la idea era llegar a Don Benito, sobrevolar su aeródromo y regresar.

De acuerdo a su declaración se ha construido un esquema de la trayectoria previa al accidente señalando en el mismo los puntos significativos que se corresponden con su descripción de los hechos. Ver figura 4.

Al llegar al aeródromo de Don Benito procedió a realizar una pasada sobre la pista 09 (punto 1 de la figura) con rumbo este (estima que la realizó a unos 400-500 ft sobre la pista y unas 65 mph de velocidad). Al sobrevolar el umbral 27 aplicó potencia (punto 2 de la figura) al motor para ascender y acelerar. En ese momento el motor empezó a "ratear" y se quedó por debajo de 3000 rpm con fuertes oscilaciones por debajo de ese valor.

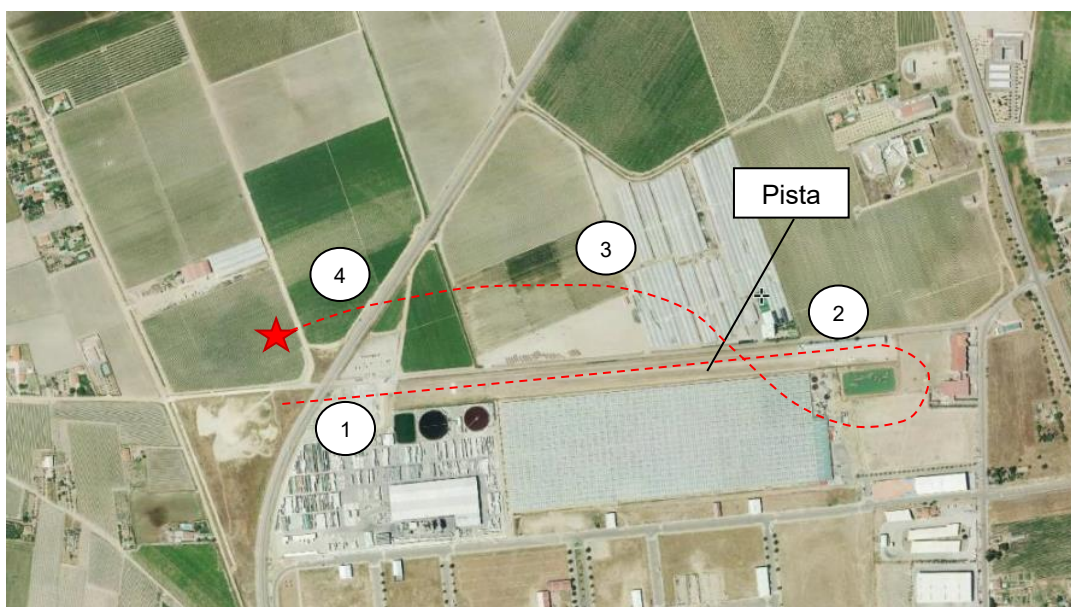


Fig. 4: Ubicación relativa del aeródromo, trayectoria y lugar del accidente

Preguntado por el viento existente, manifestó que sería de unos 8-10 km/h proveniente del Este.

Inicialmente consideró que podía hacer un aterrizaje por el umbral que acababa de sobrevolar (el 27) e inició un viraje a derechas buscando perder altura realizando una espiral. Sin embargo, viendo que para lograrlo debía cerrar demasiado el viraje cambió de opinión y decidió aterrizar por la pista 09, por lo que prosiguió el viraje a derechas (más abierto) hasta sobrevolar la pista y unirse a un tramo de viento en cola al norte de la pista (punto 3 de la figura). Una vez que tenía el umbral 09 justo a su izquierda percibió que entre el campo y su posición había un fuerte talud coronado por una

carretera y dos aparcamientos de camiones. La altura sobre el terreno había decrecido a unos 150 ft y estaba manteniendo una velocidad entre 60-65 mph. A continuación, el motor se paró completamente (punto 4 de la figura) y viendo que debajo tenía una finca agrícola en barbecho decidió aterrizar en ella. Configuró flaps de aterrizaje y realizó una recogida a muy poca velocidad (unas 40 mph) y controlando una actitud de morro arriba para tocar primero con el tren principal.

Durante la toma, y debido a lo blando del terreno, colapsó la pata izquierda del tren principal y el avión cayó sobre la rueda de morro, que cedió y el conjunto de la aeronave guiñó a su izquierda.

Pudo salir del avión por su propio pie, sin daño alguno.

1.17. Información sobre organización y gestión

No es de aplicación.

1.18. Información adicional

No es de aplicación.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

1.19.1. Inspección de campo

La investigación de campo se centró en encontrar la causa (o causas) por la que el motor dejó de suministrar potencia y se llegó a parar.

Descartada la falta de combustible, se comprobó que en los depósitos no había restos de agua, aunque sí había impurezas en el depósito nodriza. Asimismo, el gascolator tenía muchas impurezas en el fondo, pero no agua.

Se conectó la batería para comprobar el funcionamiento de la bomba eléctrica y el resultado fue positivo, llegaba combustible a los carburadores. Los dos carburadores tenían combustible en sus cubas y también se apreciaban partículas metálicas al fondo de las mismas.

Se comprobó la estanqueidad de ambos carburadores con resultado satisfactorio, aunque se apreciaban desgastes y falta de mantenimiento en general.

Se desmontaron las bujías, y el resultado fue el siguiente:

- Las del lado izquierdo³ (cilindros 2 y 4), denotaban mezcla pobre, color blanquecino.

³ Visto desde el puesto de pilotaje

- Las del lado derecho (cilindros 1 y 3), denotaban mezcla rica, con restos de carbonilla.

Se constató que los cilindros 1 y 3 habían estado recibiendo una mayor cantidad de combustible, aunque la causa era desconocida.

El sistema de admisión de aire no presentaba anomalías que puedan denotar un mal funcionamiento. Los dos filtros de aire se inspeccionaron y su estado era correcto.

Se energizó el motor, y mediante el motor de arranque eléctrico se comprobó que:

- Las bujías daban chispa
- Las magnetos funcionaban correctamente
- La compresión del motor era correcta en los cuatro cilindros
- No había gripaje del motor

Se inspeccionó la bomba mecánica de combustible, y se pudo comprobar que era un modelo muy antiguo (marca Pierburg), ya en desuso. De hecho, las bombas mecánicas de combustible que instala Rotax desde hace algunos años tienen una vida útil de cinco años, y esta podía tener fácilmente más de 20 o 25 años (el motor fue fabricado 29 años atrás, en 1989). Tanto la parte de la bomba tras el filtro, como la anterior al mismo presentaban suciedad y partículas que no deberían presentar. Su filtro, en forma de disco plano, tenía holguras que dejaban pasar parte del combustible sin ser filtrado de impurezas.

Respecto del filtro de aceite, se comprobó que no era de la marca que se instala Rotax, pero era compatible con ellos. Llevaba instalado cuatro horas de vuelo nada más, y al abrirlo se comprobó que en el aceite que contenía no se apreciaban impurezas metálicas. Su papel filtrante se prensó y se desplegó, no apreciándose impurezas metálicas.

Se comprobó que las gomas originales del conducto de alimentación que va desde la bomba mecánica de combustible a la T de distribución de carburadores estaban en pésimo estado. Presentaban un estado visiblemente deteriorado, con burbujas y deformaciones muy llamativas.



Fig. 5: Mangueras de combustible en mal estado

Respecto a los carburadores, se decidió, antes de desmontarlos del todo, hacer una prueba de motor en banco con ellos instalados para ver el funcionamiento.

1.19.2. Prueba del motor en banco

Se llevó el motor a un taller especializado en este tipo de motores para ser probado. El resultado fue el siguiente:

Consideraciones previas

Para realizar el ensayo se le instalaron filtros de aceite, y de combustible y bomba mecánica de combustible nuevas, mientras que los dos carburadores eran los originales del motor accidentado (los cuales no habían sido despiezados con anterioridad, salvo la cuba para ver si contenía impurezas, y estaban en el mismo estado que se encontraron tras el accidente). Además, las mangueras de combustible originales fueron sustituidas por otras nuevas.

Todo el sistema de encendido era el mismo del vuelo del accidente.

El resultado del ensayo en banco del motor fue el siguiente:

El motor arrancó sin mayores dificultades, sin embargo, en pocos segundos su funcionamiento pasó a ser muy irregular, errático, con grandes vibraciones y con un sonido que denotaba que no iba bien. No pasaba de 2500-2600 rpm, y si manualmente se bajaba de 2000 rpm el motor se paraba. Sin embargo, la presión de aceite y de combustible eran correctas.

Se revisó todo el encendido y resultó estar correcto, las bujías daban chispa y la colocación de las pipas era la correcta según el esquema de la caja de encendido. Se revisó la compresión de cada cilindro y también era la adecuada en los cuatro.

Se descubrió que los colectores de escape de los cilindros 2 y 4 (los situados a la izquierda según se mira desde la posición del piloto) estaban casi fríos, se podían tocar con las manos sin quemarse, mientras que los otros dos estaban calientes. Es decir, aparentemente los cilindros 2 y 4 no estaban funcionando.

Se intercambiaron los dos carburadores entre sí para ver si tenían influencia en el problema detectado.

Se arrancó el motor de nuevo, y el modo de funcionamiento era prácticamente igual al del primer arranque en cuanto a ruido, vibraciones y rpm.

Se paró el motor y se comprobó que ahora eran los cilindros 1 y 3 los que no estaban funcionando, al revés que antes. Por lo que se aisló el problema en el carburador que originalmente daba alimentación a los cilindros 2 y 4.

Se desmontó la cubeta del carburador en cuestión y se comprobó que estaba vacía (cosa que justifica por sí misma que el carburador no suministre combustible a sus cilindros) ya que, por algún motivo, no estaba entrando el combustible a la cubeta del carburador. Además, tenía en su fondo impurezas metálicas de apreciables dimensiones (ver figura 6).



Fig. 6: Impurezas metálicas en cubeta del carburador de los cilindros 2 y 4

Al no haber combustible, los flotadores estaban en el fondo, y la palanca de flotadores estaba caída (no estaba gripada en posición alta), es decir, que estaba demandando entrada de combustible, cosa que no estaba sucediendo. Por lo tanto, descartado el bloqueo de la palanca de flotadores en una posición alta, solo quedaba comprobar qué estaba sucediendo en la entrada del combustible hacia la cubeta.

Se desmontaron las partes móviles del carburador y se comprobó que la válvula de entrada de combustible estaba obturada por impurezas, apreciables a simple vista, que no dejaban pasar el combustible hacia la cubeta.

Se determinó que el origen de dichas impurezas metálicas estaba en la zona del tornillo de admisión que sella la entrada de la manguera de combustible al carburador hacia la válvula. Sin ser desmontado el tornillo, se sopló a través del conducto utilizando un spray limpiador en el sentido del flujo de entrada del combustible, siendo impulsadas las impurezas que contenía hacia un papel secante blanco. Inmediatamente, y sin esperar al secado del papel, se pudieron ver impurezas que en modo de funcionamiento vertían en la cubeta del carburador.

Desmontado el tornillo en cuestión y examinado este y su alojamiento con detalle, se comprobó que los hilos de la rosca hembra del alojamiento de dicho tornillo estaban en muy mal estado, y que las esquirlas metálicas desprendidas de esta se correspondían con las impurezas encontradas.

De hecho, comparando entre sí las roscas hembra homólogas de los dos carburadores se ve que en el carburador problemático el tornillo entra en su alojamiento sin ser roscado una longitud de varios mm respecto de su longitud de rosca total debido a los hilos que faltan en la rosca hembra. En el otro carburador el tornillo no entra salvo que sea roscado, estando sus hilos en buen estado.

Una vez limpiada la zona afectada del carburador, se montaron sus componentes y se reinstaló en el motor. El motor arrancó sin problemas y ahora funcionó perfectamente, sin vibraciones, ni ruidos extraños, alcanzando las 4500 rpm sin problemas.

Se determinó que el fallo del motor en vuelo se debió a la siguiente secuencia de hechos:

En primer lugar, la obturación la válvula de entrada de combustible no dejó pasar el combustible hacia la cubeta del carburador que suministra combustible a los cilindros 2 y 4, y por lo tanto estos dejaron de funcionar. Esta obturación tuvo lugar cuando el piloto metió gases para realizar un ascenso, pues hasta entonces el motor no había presentado síntomas de mal funcionamiento. Esto explica que el piloto dijera que comenzó a ratear el motor y que las vueltas no subían de 3000 rpm.

Aunque el piloto accionó inmediatamente la bomba eléctrica de combustible no consiguió ninguna mejora en el funcionamiento del motor, cosa que es perfectamente lógica ya que el uso de la bomba proporciona (asegura) una presión de combustible adecuada, que en principio ya lo era con la bomba mecánica, pues se ha descartado mal funcionamiento de la misma.

En segundo lugar, los dos cilindros operativos se ahogaron debido a la petición máxima de potencia que se les estaba haciendo cuando los otros dos cilindros no estaban trabajando. Esto es compatible con la situación en que se encontraron las bujías tras el accidente: las de los cilindros operativos (1 y 3) denotaban mezcla rica, con restos de carbonilla, mientras que las de los cilindros no operativos (2 y 4) denotaban mezcla pobre, con color blanquecino.

2. ANÁLISIS

Los registros de mantenimiento de la aeronave eran ciertamente escasos y prácticamente nada respaldados por evidencias documentales. Por otra parte, en opinión del especialista en motores Rotax durante la inspección del motor, el estado general de mantenimiento del motor a simple vista se veía muy pobre, con partes que denotaban mucha antigüedad e incluso deterioro (como por ejemplo las conducciones de combustible y otros componentes plásticos).

Actualmente Rotax recomienda la sustitución de la bomba mecánica de combustible cada cinco años. Sin embargo, la que llevaba instalada este motor estaba ya descatalogada y su antigüedad era, a juicio del mecánico especialista, del orden de la antigüedad del motor, es decir, unos 29 años.

Se puede concluir que el motor no había sido mantenido de acuerdo a lo estipulado por el fabricante.

Sin embargo, tras diez años en los que el Certificado de Aeronavegabilidad no estuvo vigente (y por tanto, se entiende que la aeronave no voló) la aeronave fue nuevamente certificada como aeronavegable cuando ciertamente no lo estaba.

Fallo del motor

La investigación ha permitido determinar que el carburador que suministraba combustible a los cilindros 2 y 4 dejó de funcionar⁴ debido a la obturación de la válvula de entrada de combustible, que no dejó pasar el combustible hacia la cubeta del carburador, parando el funcionamiento de los cilindros 2 y 4. Ello fue debido al muy deficiente estado de la rosca hembra del tornillo de admisión que sella la entrada de la manguera de combustible al carburador hacia la válvula. Se pudo determinar que las esquirlas metálicas que obturaron el acceso de combustible eran del mismo material que el del roscado hembra en mal estado.

En una revisión de mantenimiento del carburador, esta anomalía en el roscado del tornillo se habría visto inmediatamente.

Realización del aterrizaje de emergencia

El piloto manifestó haber realizado la aproximación final a la toma de emergencia a unas 40 mph, por lo que había aún margen sobre la velocidad de pérdida de 33 mph según el *Manual de vuelo de la aeronave* para una configuración de flaps desplegados y un ocupante a bordo.

⁴ En ese instante el piloto solicitó potencia máxima para realizar un ascenso y ganar velocidad

Se considera, a la vista de las huellas dejadas en el terreno, que la aeronave realizó una toma de dos puntos con baja energía. El colapso de la pata izquierda y de la de morro hicieron que la aeronave disipara la energía en muy poca distancia.

Dadas las condiciones de escasa potencia suministrada por el motor (que se paró antes de la toma) se considera acertada la decisión del piloto de realizar la toma de emergencia en el campo en que lo hizo, pues no le quedaba mucho margen de maniobra. Asimismo, se considera que la realización de la toma fue correcta, con velocidad baja sin llegar a la pérdida, con planos nivelados, morro arriba y con el piloto convenientemente sujeto por el cinturón de seguridad.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto de la aeronave se encontraba en posesión de la licencia de vuelo y certificado médico pertinentes para realizar el vuelo.
- El piloto era el propietario de la aeronave y tenía acumulada una experiencia de vuelo en el tipo (en realidad en la misma aeronave accidentada) de 19:42 h de un total de 68:17 h de vuelo.
- La aeronave contaba con los permisos necesarios para poder realizar el vuelo.
- El 27 de noviembre de 2017 se renovó por última vez el Certificado de Aeronavegabilidad con validez hasta el 26 de noviembre de 2019. El sello que figura dando validez a la renovación del Certificado de Aeronavegabilidad es de la Oficina de Seguridad en Vuelo N°5 de AESA en el Aeropuerto de Bilbao. Hasta esa fecha estuvo la aeronave diez años sin el certificado en vigor.
- Respecto de la última revisión de mantenimiento programado existe una anotación firmada por el anterior propietario en el cuaderno de la aeronave e indica que con fecha 30 de agosto de 2017 se le había realizado una revisión tipo C (de 200 h / 24 meses) a las 600 h de vuelo.
- En marzo de 2018 el piloto sustituyó el gascolator por otro nuevo e instaló una bomba de combustible eléctrica. Además, 4 h antes del accidente realizó un cambio de aceite y filtro, así como de todas las bujías.
- El *Cuaderno de la aeronave* no contiene ningún vuelo anotado
- La *Cartilla del motor* fue expedida con fecha 27 de noviembre de 2017 con sello de la Oficina de Seguridad en Vuelo N° 5 de AESA en el Aeropuerto de Bilbao. Dicha cartilla está en blanco y simplemente indica que las horas del motor son 500 h y que se le debe realizar una inspección general cada 200 h y una periódica cada 50 h.
- Las condiciones meteorológicas en las horas en las que el vuelo tuvo lugar no fueron limitativas para el mismo.
- La cantidad de combustible en la aeronave en el momento del accidente era de 53 l.
- La carga y centrado del vuelo del accidente estaban dentro de los límites estipulados por el fabricante.
- En vuelo, el carburador que suministraba combustible a los cilindros 2 y 4 dejó de funcionar debido a la obturación de la válvula de entrada de combustible, que no dejó pasar el combustible hacia la cubeta del carburador, parando el funcionamiento de los cilindros 2 y 4.
- La aeronave llegó a tierra con el motor parado.

- El piloto decidió realizar un aterrizaje de emergencia en un terreno que, aunque era plano y de considerables dimensiones, estaba muy embarrado y presentaba grandes terrones de suelo arado.
- Las patas izquierda y delantera del tren de aterrizaje colapsaron al aterrizar.
- El aterrizaje se produjo en condiciones de baja energía.
- El piloto llevaba el cinturón de seguridad abrochado en el momento del accidente.

3.2. Causas/Factores contribuyentes

La causa del accidente fue la realización de una toma de emergencia fuera de campo en un terreno bastante irregular debido a la pérdida de potencia del motor en vuelo.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Ninguna.