

CIAIAC

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

Informe técnico ULM A-018/2020

Accidente ocurrido el día 13 de diciembre de 2020, a la aeronave MINI-MAX EROS, matrícula EC-ZQJ en el término municipal de Oliva (Valencia, España)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

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

NIPO: 796-22-083-9

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

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

Índice

Abreviaturas	4
Sinopsis	5
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	6
1.1. Reseña del accidente.....	6
1.2. Lesiones de personas.....	6
1.3. Daños sufridos por la aeronave.....	7
1.4. Otros daños.....	7
1.5. Información sobre el personal	7
1.6. Información sobre la aeronave	7
1.7. Información meteorológica.....	12
1.8. Ayudas para la navegación.....	13
1.9. Comunicaciones	13
1.10. Información de aeródromo.....	13
1.11. Registradores de vuelo	15
1.12. Información sobre los restos de la aeronave	16
1.13. Información médica y patológica	17
1.14. Incendio	17
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	17
1.16. Ensayos e investigaciones.....	18
1.17. Información organizativa y de dirección	21
1.18. Información adicional.....	21
1.19. Técnicas de investigación especiales	22
2. ANÁLISIS	23
2.1. Análisis de la operación.....	23
2.2. Análisis de la parada de motor	23
2.3. Análisis de la maniobra	23
2.4. Análisis de la procedencia del motor.....	23
3. CONCLUSIÓN	24
3.1. Constataciones	24
3.2. Causas / Factores contribuyentes.....	24
4. RECOMENDACIONES	25

Abreviaturas

° ' "	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
%	Tanto por ciento
°C	Grado(s) centígrado(s)
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
DCG	Desplazamiento del centro de gravedad (habilitación de tipo)
FI	Habilitación de instructor de vuelo
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetros por hora
kt	Nudo(s)
L	Litro(s)
LAPL	Licencia de piloto de aeronaves ligeras
m	Metro(s)
m/s	Metros por segundo
mm:ss	Minutos y segundos
mb	Milibares
MAF	Multieje de ala fija (habilitación de tipo)
N	Norte
O	Oeste
s	Segundo(s)
TULM	Licencia de piloto de ultraligero
ULM	Aeronave ultraligera motorizada
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	TEAM MINI-MAX EROS, EC-ZQJ (España)
Fecha y hora del accidente:	13 de diciembre de 2020, 13:52 h ¹
Lugar del accidente:	Urbanización Bassetes, Oliva (Valencia)
Personas a bordo:	Una (tripulación)
Tipo de vuelo:	Ilegal
Fase de vuelo:	Aterrizaje - Aterrizaje de emergencia o aterrizaje fuera de pista
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	29 de septiembre de 2021

Resumen del accidente

El 13 de diciembre de 2020, la aeronave ultraligera de construcción por aficionado MINI-MAX EROS, matrícula EC-ZQJ, despegó de un terreno privado en la Urbanización Bassetes situada en Oliva (Valencia), con destino el aeródromo de Moixent (Valencia). La aeronave estaba siendo trasladada en vuelo hacía el aeródromo de Moixent después de haberse realizado tareas de mantenimiento.

Durante el ascenso inicial, sufrió una parada de motor y realizó un aterrizaje de emergencia en un terreno arenoso y con arbustos.

El piloto resultó con heridas leves pudiendo salir por sus propios medios y la aeronave resultó destruida.

La investigación ha puesto de manifiesto como causa del accidente la realización de una toma de emergencia fuera de campo en un terreno no preparado debido a la parada del motor en vuelo.

No se emiten recomendaciones de seguridad.

¹ Hora local. Para obtener la hora UTC es necesario restar 1 h a la hora local. Salvo indicación en contra, todas las horas del presente informe se expresan en hora local.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del accidente

La aeronave MINI-MAX EROS, matrícula EC-ZQJ se encontraba en una finca particular.

Durante las semanas previas al día del accidente, el piloto realizó la revisión general del motor y del sistema de suministro de gasolina a excepción de los tramos de tuberías de las alas y la bomba de gasolina tras más de cinco años en los que la aeronave no había estado operando según lo indicado por el piloto.

Tras la revisión, el piloto decidió que iba a trasladar la aeronave en vuelo desde esa finca particular hasta el aeródromo de Moixent donde se había previsto realizar las pruebas de la inspección para la certificación de la aeronave. Decidió no transportar la aeronave por carretera para evitar posibles daños en el traslado.

El domingo 13 de diciembre de 2020, cuando se disponía al traslado, la aeronave fue repostada con 34 L de gasolina² de 95 octanos con aceite al 2%, realizó las pruebas y calentamiento de motor durante veinte minutos previos al vuelo con el motor funcionando correctamente con un consumo estimado de unos 4 L según manifestó el propio piloto.

A las 13:52 h, la aeronave despegó con rumbo noreste de un terreno no preparado, privado y propiedad de la familia del piloto en la Urbanización Bassetes (Oliva).

A los diez segundos del despegue el régimen de giro del motor fluctuó y se paró. La aeronave aterrizó en actitud nivelada y el impacto fue amortiguado por arbustos y terreno arenoso. El fuselaje de cola se partió por la zona de unión con el fuselaje de cabina.

El piloto aseguró la aeronave y salió por sus propios medios.

En la figura 7 se muestra la trayectoria del vuelo desde el inicio de la carrera de despegue hasta el impacto.

1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves	1		1	
Ilesos				
TOTAL	1		1	

² 17 L en cada semiala y el depósito detrás del asiento vacío.

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave resultó destruida.

1.4. Otros daños

No hubo daños adicionales.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de 65 años de edad tenía licencia de piloto de ultraligeros (TULM) expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 27 de noviembre de 1990 con habilitación para multieje de ala fija (MAF) y para desplazamiento de centro de gravedad (DCG), ambas en vigor hasta 30 de abril de 2022.

Estaba, también, en posesión de habilitación de instructor de ultraligeros para multieje de ala fija (FI(MAF)) y de instructor de ultraligeros para desplazamiento de centro de gravedad (FI(DCG)), ambas en vigor hasta 30 de abril de 2022.

Disponía de un certificado médico Clase 2, válido y en vigor hasta el 20 de febrero de 2021, y de LAPL válido y en vigor hasta el 20 de febrero de 2022.

Su experiencia total de vuelo era de más de 3600 h, de las cuales más de 530 h las había realizado en el tipo de la aeronave accidentada.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Información general

La aeronave de construcción por aficionado MINI-MAX EROS, matrícula EC-ZQJ y número de serie 01104-1641, fue construida en el año 2005 e inscrita en el Registro de Matrícula de Aeronaves de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 8 de julio de 2005. Su peso en vacío es de 165 kg, y el peso máximo al despegue es de 300 kg. Es una aeronave de ala media, de madera y tela, con tren triciclo fijo de patín de cola, monoplaza equipada con un motor de dos tiempos ROTAX 503, y una hélice de madera bipala.



Fig. 1 Foto de la aeronave antes del suceso

El piloto accidentado era el segundo propietario de la aeronave y con el cambio de propiedad a favor del mismo, se emitió el certificado de matrícula por AESA con fecha 17 de mayo de 2011. En ese momento, según los cuadernos, la célula y el motor contaban con 55:20 h de vuelo y disponía de un certificado de aeronavegabilidad especial restringido de categoría PRIVADO-3-NORMAL³ expedido por la Dirección General de Aviación Civil el 14 de junio de 2006 con validez hasta el 14 de junio de 2012. Este certificado no fue renovado posteriormente.

En el *Cuaderno de la aeronave* se registraron 16 h en 8 vuelos realizados entre noviembre de 2014 y febrero de 2015 cuando la aeronave no disponía de certificado de aeronavegabilidad.

El último vuelo registrado anterior al accidente data del 14 de febrero de 2015.

La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad especial expedido por AESA en vigor con validez del 4 de diciembre de 2020 a 28 de febrero de 2021. Este certificado tenía autorización para vuelo de modificación de la aeronave y vuelo de demostración con limitación de uso al aeródromo de Moixent.

En el momento de iniciarse el vuelo, según el *Cuaderno de la aeronave*, la célula contaba con 71:21 h de vuelo.

El motor disponía de una placa con número de serie 3561736 y según el *Cuaderno del motor* contaba con 78:50 h de vuelo en el momento de iniciarse el mismo. El motor disponía de un carburador, un sistema simple de encendido y arranque por rebobinado.

El piloto no disponía de información en el cuadro de mandos de presión o flujo de combustible.

³ Categorías: PRIVADO (tipo de vuelo que realiza la aeronave); 3 (aeronaves idóneas solo para vuelo visual.); NORMAL (autorizada para efectuar el vuelo normal, con exclusión de cualquier maniobra acrobática.)

Informe técnico ULM A-018/2020

1.6.2. Información sobre el mantenimiento

De acuerdo a lo indicado por el propietario, él mismo realizaba el mantenimiento de la aeronave.

En el cuaderno de la célula y del motor estaban registradas las siguientes anotaciones:

Fecha	Motor		Célula	
	Anotaciones	Horas	Anotaciones	Horas
10/12/2005	Se empobrece la mezcla, bajando un clic la aguja del carburador, ya que tiende a ahogarse al abrir gases, corrigiendo el problema.	01:55		
18/06/2006	Revisión 25 h	24:35		
20/05/2010	Revisión 200 h/24 meses	24:35	Revisión 200 h/24 meses	24:35
01/09/2010	Revisión 25 h	49:20	Revisión 25 h	49:20
25/02/2015	Se desmonta y se hiberna con mantenimiento según ROTAX para este tiempo de inoperancia. Así mismo el almacenamiento con los procedimientos de hibernaje del fuselaje, quedando todo en perfecto estado para su próximo montaje.	71:20		
24/11/2020	Se realiza revisión general con carbonilla, cambio de juntas, culata, bujías, platinos, medición holguras rodamientos y retenes. Todo ok.	71:20	Se instala estación de radio marca ICOM-A3E Serial 29519.	71:20
25/11/2020			Se realiza montaje de alas y conexiones gasolina, todo nuevo con revisión general.	71:20

El vuelo del accidente era el primer vuelo después de la revisión general del motor realizada el 24 de noviembre de 2020.

Según indicó el propietario durante la última revisión se cambió filtro de combustible, bomba de cebado y todas las tuberías de gasolina salvo los tramos que van a las alas; la bomba mecánica de combustible no se revisó.

Preguntado sobre el mantenimiento realizado durante el periodo de inoperatividad de la aeronave, indicó que mensualmente giraba el eje del motor para lubricar los pistones y segmentos.

1.6.3. Información del sistema de combustible de la aeronave

Durante la revisión general previa al accidente el esquema del sistema de combustible fue modificado respecto al original.

La aeronave quedó equipada con tres depósitos de combustible: un depósito en cada semiala de 17 L de capacidad cada uno y un depósito detrás del asiento de 10 L. Cada depósito contaba con una llave de paso, un conducto unía los depósitos de las semialas mediante una "T" y otra unión en "T" posterior acoplaba la línea que venía del depósito trasero. A continuación, el combustible pasaba por una bomba de cebado, un filtro y posteriormente una bomba mecánica antes de alimentar al carburador del motor.

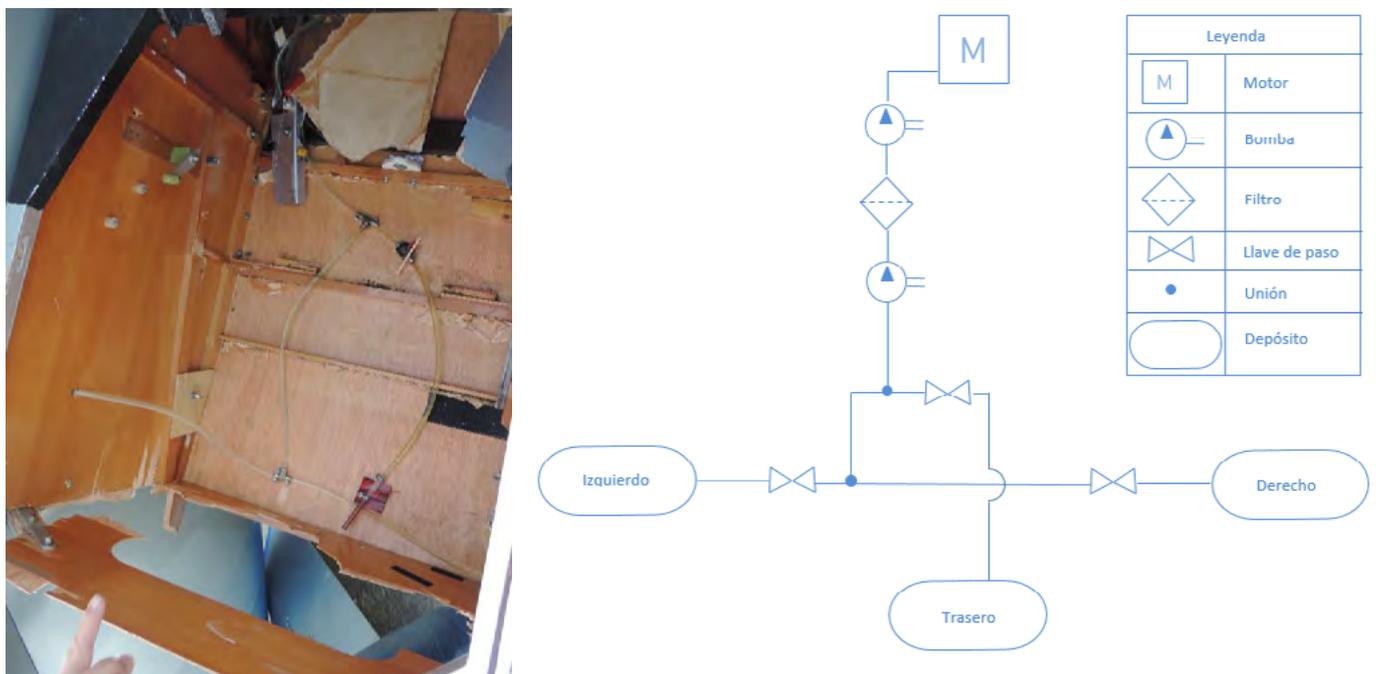


Fig. 2 Foto parcial del sistema de combustible y esquema completo

El sistema original consistía en una unión en cruz que unía las líneas provenientes de los depósitos de las alas y del depósito trasero. El depósito trasero no contaba con una llave de paso.

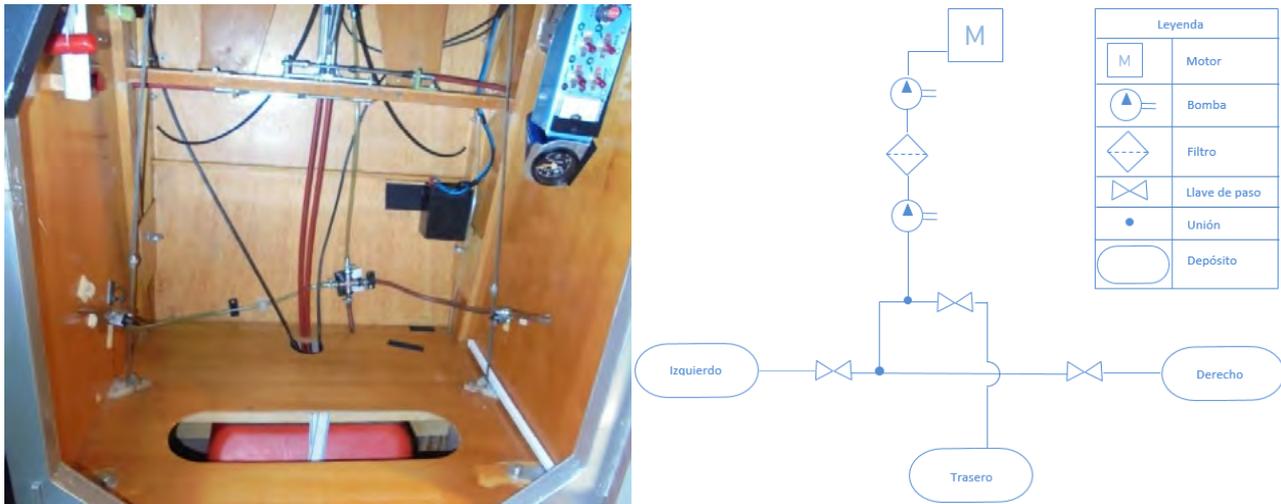


Fig. 3 Foto parcial del sistema de combustible y esquema completo del sistema de la aeronave previo a la modificación

Según indicó el piloto recordaba llevar las llaves de paso de los depósitos de las semialas abiertos y la del depósito detrás del asiento cerrada y consultado si pudo cerrar involuntariamente la llave de paso de combustible de alguna de las alas respondió negativamente.

Preguntado si pudo apagar involuntariamente el motor o pudo olvidar meter el cable del arrancador en frío, respondió negativamente.

1.6.4. Información del motor

Se consultó al fabricante del motor sobre la fecha de fabricación del motor y la configuración del mismo cuando salió de fábrica. El motor Rotax 503 con número de serie 3561736 fue fabricado en 1985 y fue entregado con dos carburadores, un sistema de encendido simple y arrancador por rebobinado.

Sin embargo, en la *Cartilla del motor* se indica que "Procede de NUEVO con un total de 00:00 h de funcionamiento hasta el día noviembre de 2005". Consultado al actual propietario sobre la procedencia e historia del motor, indico que el motor venía instalado en la aeronave cuando la adquirió y que el constructor de la aeronave lo había adquirido de segunda mano del distribuidor Rotax en España.

No se han obtenido registros del motor entre 1985 y 2005 y por tanto no se ha podido constatar las horas de funcionamiento y revisiones en esos veinte años. Así mismo, no consta en los registros que el motor haya pasado por una inspección de *overhaul* en un centro aprobado.

1.7. Información meteorológica

1.7.1. Situación meteorológica en el área del accidente

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) tiene una estación termoplumiométrica en Oliva⁴. Las más cercanas a esta que reportan observaciones de viento se encuentran en Pego, Miramar y Barx (todas ellas en Valencia)⁵. En tales estaciones no se midió precipitación. El viento medio reportado a las 13:00 h UTC por la estación de la localidad más cercana (Pego) fue de 2,3 m/s (unos 4 kt) de componente este, con rachas de 4,3 m/s (unos 8 kt). Así, el viento fue más bien flojo en el área del accidente. Por su parte, en la estación de Miramar el viento a las 13:10 UTC era similar, aunque de componente oeste.

Por la información proporcionada por AEMET puede concluirse que no había nubosidad apreciable en el área del accidente. Por su parte, en el mapa de baja cota previsto para las 12:00 h UTC (figura 4) no había previsión de ningún fenómeno significativo relevante. Particularmente, en la zona donde tuvo lugar el accidente, se pronosticó un viento flojo.

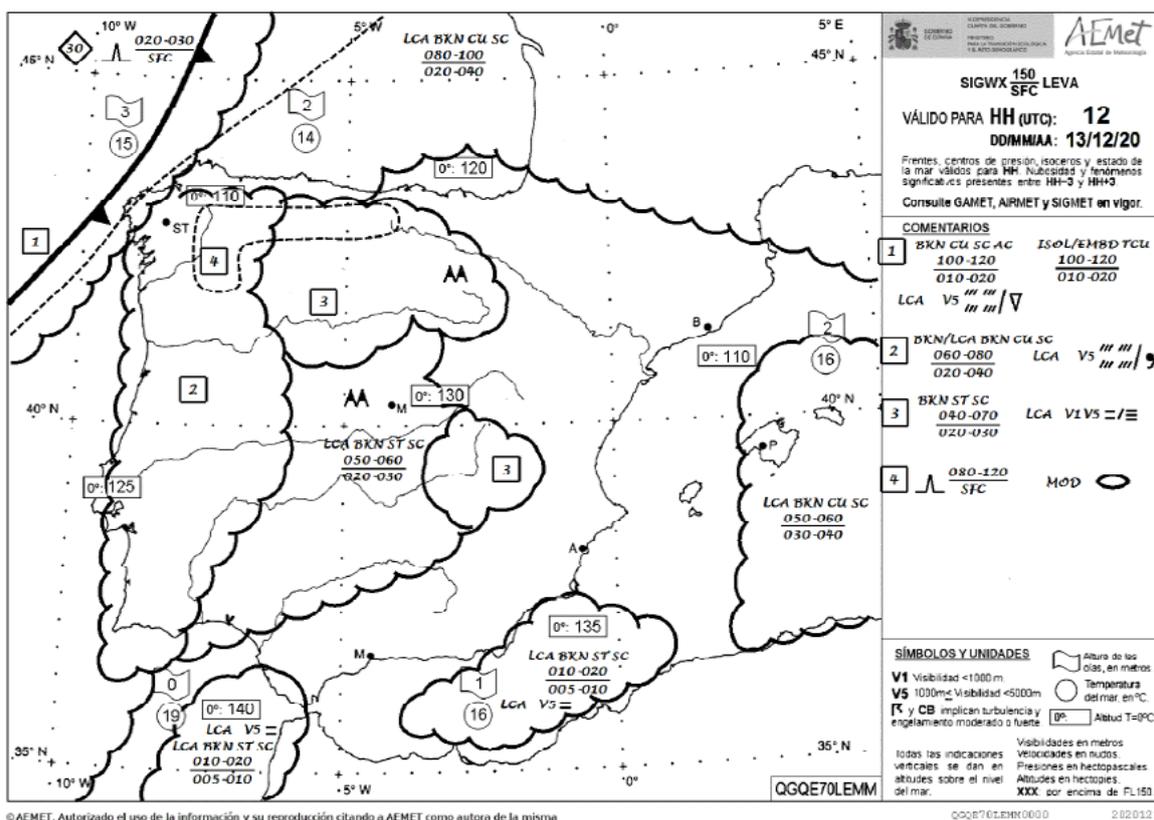


Fig. 4 Mapa de baja cota previsto para el 13 de diciembre de 2020 a las 12:00 utc

⁴ La distancia de esta estación a la urbanización Bassetes es de 7 km.

⁵ La distancia de estas estaciones a la urbanización Bassetes es 7, 11 y 26 km respectivamente.

Se puede concluir que en el instante del accidente no se daban las condiciones para la presencia de un fenómeno meteorológico potencialmente adverso para el vuelo sobre dicha área.

1.7.2. Otra información meteorológica

Según la información de la que disponía el piloto, había un viento del noreste de 12 km/h (3,33 m/s), una temperatura de 20°C y una presión de 1015 mb.

Según se puede apreciar en la fotografía y el vídeo del apartado 1.11.1, el día del suceso el cielo estaba prácticamente despejado, y la visibilidad era buena.

En el momento del accidente las condiciones de luz correspondían a luz diurna.

1.8. Ayudas para la navegación

No aplica. El vuelo se realizaba bajo reglas de vuelo visual.

1.9. Comunicaciones

No aplica.

1.10. Información de aeródromo

La aeronave despegó de un terreno no autorizado para operaciones aéreas (figura 5), se trata de un terreno privado en la Urbanización Bassetes (Oliva) propiedad de la familia del piloto.

El terreno cuenta con una explanada que es una superficie de hierba nivelada con una longitud de unos 112 m y una elevación de 2 m.



Fig. 5 Explanada utilizada para el despegue

En la prolongación de la explanada hay un camino, la zona agrícola donde se produjo el impacto, un tendido eléctrico, unas edificaciones y por último la playa (ver figura 7).

En lo que a las operaciones aéreas se refiere, la normativa aplicable indica:

1. Artículo 3 del Real Decreto 2876/1982:

La utilización de los vehículos de estructura ultraligera estará subordinada a los siguientes requisitos y condiciones:

[...]

- *Que para el despegue, vuelo, aterrizaje y mínimos de seguridad se cumplan las condiciones que reglamentariamente se establezcan.*
2. Artículo 8. Operación de los ultraligeros de la Orden de 24 de abril de 1986 por la que se regula el vuelo en ultraligero:
 1. *Las operaciones de ultraligeros, además de despegar o aterrizar desde aeródromos que acrediten el cumplimiento de las normas técnicas de seguridad operacional exigibles a la infraestructura para la operación de*

estas aeronaves, conforme a los procedimientos previstos en la normativa de aplicación y contar con la autorización del gestor de la infraestructura, están sujetas a los siguientes requisitos específicos...

El terreno utilizado para el despegue no se trataba de un aeródromo.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con registrador de datos de vuelo o registrador de la voz en el puesto de pilotaje por no exigirlo la reglamentación aeronáutica pertinente.

1.11.1. Vídeo del vuelo grabado por un testigo

Un testigo, situado en el extremo izquierdo del final de la explanada de despegue, grabó un vídeo del vuelo. Se ha analizado el contenido del vídeo y el resultado es el siguiente.

Tiempo de grabación (mm:ss)	Tiempo de vuelo (s)	Observaciones
00:00		La grabación comienza con la aeronave dirigiéndose al extremo de la explanada desde donde posteriormente realizará el despegue.
00:00-00:16		Se aprecia el sonido del motor funcionando correctamente.
00:46		La aeronave se sitúa en el extremo de la explanada.
01:07	0	Se inicia la carrera de despegue.
01:13	6	Se produce la rotación tras haber recorrido una distancia aproximada de 53 m.
01:17	10	Se aprecia fluctuación de las revoluciones del motor, se oye una explosión y el motor se para.
01:18	11	La aeronave empieza a perder altura.
01:20	13	La aeronave deja de verse en el video por una edificación que se interpone delante.
01:23	16	Se escucha el impacto.
01:25		La grabación finaliza.



Fig. 6 Momento en el que la aeronave empieza a perder altura

1.12. Información sobre los restos de la aeronave

La aeronave se accidentó a unos 200 m al noreste del lugar de despegue, en un lugar con coordenadas 38°53'12.74"N, 0°2'34.11"O.



Fig. 7 Trayectoria de la aeronave

La parada del motor se produjo a una altura estimada de 15 m. El piloto maniobró guiñando a la derecha y resbalando a la izquierda para evitar un tendido eléctrico y aterrizó finalmente. La energía de la aeronave se disipó al impactar con los arbustos y el terreno arenoso en actitud nivelada. El fuselaje de cola se separó por la zona de unión con el fuselaje de cabina como se puede observar en las siguientes fotografías.



Fig. 8 Restos de la aeronave en el lugar del accidente

El impacto contra el terreno se produjo a unos 40 m de edificaciones, en las cercanías de un tendido eléctrico y un vallado.

El día del accidente los restos de la aeronave fueron desmontados y trasladados al lugar del despegue. Para el transporte de los restos, se cortaron líneas de combustible, vaciaron los depósitos y se recogieron 20 L de combustible. Además, se separaron los planos y se desmontó el asiento y el cuadro de mandos.

1.13. Información médica y patológica

No se encontró prueba de que la actuación del piloto se haya visto afectada por factores fisiológicos o incapacitantes.

1.14. Incendio

No se encontraron rastros de incendio en vuelo o después del impacto.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

El habitáculo mantuvo su integridad a excepción de unos daños que se produjeron en la parte trasera del asiento. El piloto llevaba casco protector. Según declaración del piloto llevaba abrochado el arnés de seguridad en el momento del aterrizaje y este lo mantuvo sujeto a su asiento en el momento del impacto cumpliendo correctamente su función.

El piloto resultó con heridas leves y salió de la aeronave por sus propios medios. Fue atendido en el lugar del accidente por los servicios sanitarios de un centro ecuestre cercano que se encontraba disponible con motivo de la celebración de una competición y que se desplazó al lugar del accidente.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Inspección de la aeronave y el motor

La inspección se centró en encontrar la causa (o causas) por la que el motor dejó de suministrar potencia y se llegó a parar. La inspección se llevó a cabo con el soporte de un especialista de Rotax.

- No se pudo comprobar la cantidad de combustible durante la inspección ya que se habían vaciado los depósitos con anterioridad.
- Se observó que los depósitos no disponían de un grifo de drenaje para agua condensada como indica el *Manual de instalación* del motor⁶.
- No se observó impurezas en los depósitos.
- Cada depósito de combustible de las alas disponía de un aforador con un segundo orificio de respiración. Los orificios no se encontraron obstruidos.
- Los tramos de las líneas de combustible desde las llaves de paso hasta el carburador estaban muy limpios y sin grietas. Los tramos de las líneas de combustible que une cada depósito con las llaves de corte no habían sido reemplazados en la última revisión antes del vuelo después de que la aeronave hubiera estado inoperativa cinco años y diez meses según el *Cuaderno de la aeronave. El Manual de mantenimiento* recomienda reemplazarlas cada cinco años⁶. No se observaron curvas que impidieran el flujo de combustible en las partes que permanecían montadas.
- La bomba de cebado funcionaba correctamente y estaba en buen estado.
- El filtro de combustible estaba limpio. El filtro de combustible estaba instalado entre la bomba de cebado y la bomba de combustible, sin embargo, el Manual de instalación del motor indica instalar el filtro de combustible entre la bomba de combustible y el carburador⁶.
- La bomba de combustible, modelo MIKUNI DF44-210, estaba fijada a la estructura de la aeronave en posición vertical. *El Manual de instalación del motor* recomienda el montaje de este tipo de bomba en posición horizontal con el orificio de drenaje de aceite hacia la parte inferior. A pesar de que estaba en posición vertical, se encontraba a una altura suficiente como para no estar ahogada en aceite.
- Se observó en la bomba que la membrana⁷ estaba endurecida, por lo que pudo no proporcionar la suficiente presión. El fabricante de la bomba de combustible recomienda que la membrana se sustituya cada cinco años.

⁶ ver apartado 1.18.2

⁷ La membrana es de color negro y el diafragma es transparente en la figura 9.



Fig. 9 Estado del diafragma y la membrana de la bomba de combustible

- Se verificó el estado de las entradas de aire al carburador, constatando que el filtro de aire se encontraba correctamente montado y limpio.
- Se comprobó la estanqueidad del carburador con resultado satisfactorio, no se encontró agua en la cuba, pero se encontró óxido.
- Los niveles de cuba del carburador estaban bajos debido a la altura de la palanca del flotador del carburador.
- El chicle de ralentí y el chicle principal no se encontraban obstruidos.
- La aguja del carburador se encontró en buenas condiciones y acelerada al máximo. El mezclador aire-gasolina y el filtro de malla de burbujas de aire se encontraron en buenas condiciones.
- Se comprobó que el funcionamiento de los mandos del motor actuaba bien sobre el carburador.
- El manguito del carburador se encontraba en condiciones aceptables, no presentaba grietas.
- Se comprobó la estanqueidad de la admisión.
- Respecto al encendido, las bujías tenían cinco horas de uso, daban suficiente chispa y no se encontró ninguna "perla" entre el positivo y masa. Las bujías salieron blancas con pocos restos de carbonilla, a pesar de tener pocas horas, por lo que podría deducirse que la mezcla era pobre. No se apreciaron daños, ni defectos en los cables de encendido ni en los "capuchones" de las bujías. Se comprobó que el amortiguador de chispa para proteger a los platinos funcionaba correctamente.
- Se observó que el motor tenía un aspecto de limpieza exterior aceptable.
- Se comprobó que el motor tenía compresión y giraba bien.
- No se apreciaron roturas, u obstrucciones en el escape.

- Se abrió la tapa de culata y se apreció una gran cantidad de carbonilla. Según el *Manual de mantenimiento* la culata y la corona del pistón deben de ser inspeccionados cada cincuenta horas en busca de carbonilla. A la vista de la cantidad de carbonilla encontrada, esta inspección no se había realizado.



Fig. 10 Carbonilla en la cabeza de los pistones

- Se observan brillos y roces en las camisas de los cilindros que indican que el motor ha estado sometido a temperaturas inadecuadas observándose un inicio de gripaje en las camisas de los cilindros.

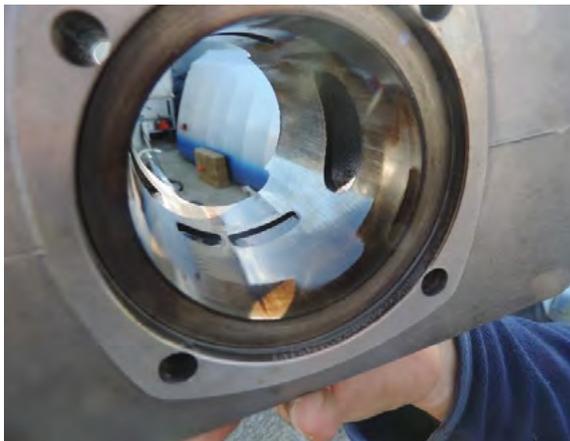


Fig. 11 Estado de las camisas de los dos cilindros

- Los segmentos no se encontraron gripados.
- Se comprobó que la correa del ventilador no patinaba, por tanto, el inicio de gripaje no fue provocado por el ventilador.

1.17. Información organizativa y de dirección

No aplica.

1.18. Información adicional

1.18.1. Información del fabricante del kit de la aeronave

Se consultó al fabricante del *kit* de la aeronave sobre las instrucciones relativas al sistema de combustible. El fabricante no proporciona instrucciones sobre este sistema y remite al constructor a utilizar las instrucciones del fabricante del motor.

1.18.2. Información del fabricante del motor

En el apartado 15 sobre el sistema de combustible del *Manual de instalación del motor*⁸ se indica:

“La bomba de combustible debe instalarse en un lugar fresco (no en el motor en sí), con el pequeño orificio de drenaje cerca de la conexión de impulso hacia la parte inferior. Este orificio drena el condensado de aceite de la cámara del diafragma de la bomba.

[...]

Debe instalarse un filtro de combustible adecuado con una malla de 0,15 mm entre la bomba y el carburador. No utilice filtros de papel. El tanque de combustible debe tener un grifo de drenaje para agua condensada. Debería instalarse una pantalla de 0,3 mm de tamaño de malla en el conducto de combustible del depósito.”

En el apartado 10.1 sobre el mantenimiento periódico del *Manual de mantenimiento*⁹ se indica:

“Controles estacionales

Todas las piezas de goma como mangueras, amortiguadores de goma, acoplamiento de goma, toma del carburador, etc., deben renovarse cada cinco años o según lo requiera su estado.”

En el apartado 10.2 sobre el programa de mantenimiento del *Manual de mantenimiento* se indica:

“Inspeccione la culata y la corona del pistón” (chequeo número 28)

⁸ Edición inicial del 1 de mayo de 1999.

⁹ Edición inicial del 1 de mayo de 1999.

Además, indica:

“si la capa de carbono tiene más de 0,5 mm de espesor, descarbonizar”

1.19. Técnicas de investigación especiales

No aplica.

2. ANÁLISIS

2.1. Análisis de la operación

La aeronave despegó de una explanada propiedad de la familia del piloto no autorizada para operaciones aéreas. Por otra parte, la aeronave solo disponía de un certificado de aeronavegabilidad especial con autorización para vuelo de modificación de la aeronave y vuelo de demostración con limitación de uso al aeródromo de Moixent. Por todo ello, este vuelo nunca debió haberse iniciado.

La operación incumplió la normativa aplicable en lo que se refiere a operaciones aéreas.

2.2. Análisis de la parada de motor

A la vista de la inspección se puede concluir que al encontrarse la membrana de la bomba de combustible endurecida pudo no proporcionar la suficiente presión de combustible al carburador provocando la parada del motor.

Por los registros de mantenimiento no se ha podido determinar con exactitud cuándo se realizó la última inspección a la bomba de combustible, pero considerando que la aeronave estuvo sin volar cinco años y diez meses según los registros de vuelo y que las últimas revisiones se realizaron en el año 2010, se estima que la membrana tenía al menos diez años. El fabricante de la bomba de combustible recomienda que la membrana se sustituya cada cinco años.

2.3. Análisis de la maniobra

Dadas las condiciones del entorno (ver figura 7 y 8), la maniobra del piloto en el momento del aterrizaje haciendo que la aeronave guiñara a la derecha y resbalara a la izquierda le permitió minimizar los daños personales y a terceros. La altura a la que se produjo la parada de motor y el entorno del área de despegue no permitían mejores opciones de aterrizaje.

2.4. Análisis de la procedencia del motor

Con los registros disponibles, resulta poco creíble que el motor fuera nuevo cuando se instaló en la aeronave por primera vez habiendo permanecido veinte años sin uso entre su fecha de fabricación (1985) y su fecha de instalación en la aeronave (2005) según consta en la *Cartilla del motor*.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Constataciones

- Las condiciones meteorológicas no fueron limitativas para el vuelo.
- La aeronave despegó de una propiedad privada no autorizada para operaciones aéreas.
- El motor falla a los diez segundos de iniciarse el despegue y llega a tierra con el motor parado.
- La membrana de la bomba de combustible estaba endurecida, por lo que no pueden proporcionar la suficiente presión.
- Las anotaciones de mantenimiento no permiten asegurar cuando se realizó la última inspección de la bomba, pero por el tiempo de inoperancia de la aeronave y los registros de mantenimiento se estima que al menos podía tener diez años.

3.2. Causas / Factores contribuyentes

La investigación ha puesto de manifiesto como causa del accidente la realización de una toma de emergencia fuera de campo en un terreno no preparado debido a la parada del motor en vuelo.

4. RECOMENDACIONES

No se emiten recomendaciones de seguridad.