

CIAIAC

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

Informe técnico ULM A-001/2021

Accidente ocurrido el día 7 de febrero de 2021 a la aeronave MORAGÓN UL2 con matrícula EC-ZJV en las proximidades del aeródromo de Algodor (Toledo)



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: 796-23-013-0

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 FACTUAL.....	7
1.1. Antecedentes del vuelo.....	7
1.2. Lesiones personales.....	7
1.3. Daños a la aeronave	7
1.4. Otros daños	7
1.5. Información sobre el personal.....	8
1.6. Información sobre la aeronave	8
1.7. Información meteorológica.....	10
1.8. Ayudas a la navegación	10
1.9. Comunicaciones.....	10
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	15
1.14. Incendio	15
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	16
1.16. Ensayos e investigaciones.....	16
1.17. Información sobre organización y gestión.....	17
1.18. Información adicional.....	18
1.19. Técnicas de investigación especiales	18
2. ANÁLISIS	19
3. CONCLUSIONES	21
3.1. Constataciones.....	21
3.2. Causas/Factores contribuyentes.....	21
4. RECOMENDACIONES.....	22

Abreviaturas

° ' "	Grados, minutos, segundos
°	Grado Sexagesimal
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
CAP	Certificado de Aeronavegabilidad Provisional
CAR	Certificado de Aeronavegabilidad Restringido
ft	Pie
GPS	Sistema de Posicionamiento Global (<i>Global Positioning System</i>)
h	Hora
kg	Kilogramo
km/h	Kilómetros por hora
kt	Nudo
LETG	Denominación de OACI del aeródromo de Algodor (Toledo)
m	Metro
MAYDAY	Llamada de socorro derivada del francés <i>m'aider</i> (ayudadme)
N	Norte
N – 400	Nacional 400
O	Oeste
OSV	Oficina de Seguridad en Vuelo
P.K.	Punto Kilométrico
PPL (A)	Licencia de piloto privado de avión
TULM	Licencia de piloto de ultraligero
VFE	Velocidad con los flaps extendidos
VFR	Reglas de vuelo visual
VNE	Velocidad de nunca exceder

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	MORAGÓN UL2, matrícula EC-ZJV
Fecha y hora del incidente:	7 de febrero de 2020 a las 12:30 h (hora local ¹)
Lugar del accidente:	Sureste del aeródromo de Algodor, en el punto de coordenadas 39° 53' 38,682" N – 3° 52' 0,972" O, en el término municipal de Toledo
Personas a bordo:	Dos (fallecidos)
Reglas de vuelo:	VFR
Tipo de vuelo:	Aviación general – Privado – Vuelo local
Fecha de aprobación:	27 de octubre de 2021

Resumen del suceso

La aeronave ultraligera de construcción por aficionados MORAGÓN UL2, con matrícula EC-ZJV, despegó del aeródromo de Algodor (Toledo), para realizar un vuelo local con dos ocupantes a bordo, el piloto y un pasajero.

Durante el aterrizaje por la pista 32, golpeó contra el terreno antes de llegar a la zona asfaltada.

En el impacto perdió uno de los tres tornillos de unión del tren principal izquierdo al fuselaje y se fue al aire, sin rodar ni llegar a tocar el asfalto e inició el circuito de aeródromo a la derecha (este) de la pista 32.

Cuando estaba al final del tramo de viento en cola, se desprendió el plano izquierdo y el avión se precipitó contra el terreno, cayendo en un campo de labor.

Los ocupantes fallecieron en el impacto.

La aeronave quedó destruida.

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la pérdida del plano izquierdo en vuelo, debido a una rotura del fuselaje en la zona donde iba anclada la riostra, que se ocasionó en el aterrizaje previo como consecuencia de una toma dura.

Se emiten seis (6) recomendaciones en total.

¹ Mientras no se indique lo contrario el informe se referirá a la hora local. La hora UTC se halla restando dos unidades.

La primera a AESA para que tome las acciones oportunas para asegurar que las aeronaves con tren de aterrizaje modificado cumplen con la normativa de seguridad aplicable y, en su caso, emita una directiva de aeronavegabilidad.

Otra segunda, también a AESA para que de difusión del presente informe entre los usuarios y propietarios de aeronaves MORAGÓN.

Las otras cuatro (4) se dirigen respectivamente a la Asociación de Aviación Experimental (AAE), a la Asociación de Constructores Amateur de Aeronaves, al Real Aeroclub de España (RACE Aviación) y a la Asociación Española de Pilotos de Aeronaves Ligeras (AEPAL), para que distribuyan este informe entre todos sus asociados.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave ultraligera de construcción por aficionados MORAGÓN UL2, con matrícula EC-ZJV, despegó del aeródromo de Algodor (Toledo), para realizar un vuelo local con dos ocupantes a bordo, el piloto y un pasajero.

Durante un intento de aterrizaje por la pista 32, realizó una toma dura, golpeando en el terreno que hay antes de llegar a la zona asfaltada. Primero tocó con la rueda delantera y a continuación lo hizo de nuevo con las tres ruedas a la vez.

En estos impactos perdió el carenado de la rueda delantera. También perdió un trozo del carenado de la rueda izquierda y uno de los tres tornillos que unía el tren principal izquierdo al fuselaje.

Después de este intento de toma, se fue al aire sin rodar ni tocar en la pista, iniciando el circuito de aeródromo a la derecha (este) de la pista 32.

Cuando estaba al principio del tramo de viento en cola, el piloto observó que la rueda izquierda no estaba colocada en su posición, sino que se había desplazado hacia atrás y lo comunicó por radio, a la vez que lanzaba la señal de socorro, MAYDAY.

Uno de los pilotos que estaba volando por la zona, contactó con él y se ofreció a acercarse para ver los daños que tenía, pero instantes después de esa comunicación, cuando la aeronave ya se encontraba en el tramo final de viento en cola, se desprendió el plano izquierdo y el avión se precipitó contra el terreno, cayendo en un campo de labor.

Los ocupantes fallecieron en el impacto y la aeronave resultó destruida.

El plano desprendido quedó 38 m al norte de los restos principales.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Muertos	Graves	Leves/llesos
Tripulación	1		
Pasajeros	1		
Otros			
TOTAL	2		

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó destruida.

1.4. Otros daños

No hubo otros daños.

1.5. Información sobre el personal

El piloto tenía 64 años y licencia de piloto privado de avión, PPL(A) desde el 26 de diciembre de 2000. También contaba con la licencia de piloto de ultraligeros, TULM, desde el 4 de mayo de 1990. La licencia PPL(A) y el correspondiente certificado médico de Clase 2 estaban en vigor.

Su experiencia era de 800 h, de las cuales 621 h, las había realizado en el tipo.

En el último año había volado 70 h.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave MORAGÓN UL2 es una aeronave ultraligera de construcción por aficionados. De acuerdo con su hoja de características tiene una longitud de 6,5 m, una altura de 2,4 m y una envergadura de 10 m. Su vía es 2 m y la batalla 1,8 m.

El ala forma un diedro de 2° y tiene una superficie alar de 14 m².

Su masa máxima de certificación 500 kg.

Según constaba en el registro de matrículas de AESA, la aeronave accidentada fue fabricada en 2003, con número de serie 01002/1539.

Su masa en vacío era 285 kg y su masa máxima al despegue es 450 kg.

Disponía de un certificado de aeronavegabilidad especial restringido, que estaba en vigor y en el momento del accidente contaba con 621:17 h de vuelo.

Este avión estaba equipado con un tren de aterrizaje tipo triciclo, con una rueda delantera y dos en el tren principal.

En el modelo original, las dos ruedas del tren principal iban montadas sobre una misma pieza.

En las primeras unidades, dicha pieza estaba formada por dos barras cilíndricas soldadas entre sí, que se unían a la estructura por la parte inferior del fuselaje, mediante cuatro tornillos, dos en cada lado del eje longitudinal, dispuestos simétricamente. Posteriormente, las dos barras cilíndricas fueron sustituidas por una pletina plana que también iba atornillada al fuselaje de la misma manera.

En el expediente de construcción de la aeronave facilitado por AESA, figuraban los siguientes datos técnicos en referencia al tren original:

- Altura: 66 mm.
- Vía: 2,0 m.
- Distancia entre ejes: 1,8 m.

- Amortiguación: Flexión de patas de fibra de vidrio.
- Ruedas del tren principal: De baja presión de 400 mm y anchura 150 mm.
- Rueda de morro: De baja presión de 300 mm y anchura 12 mm.

En la memoria de materiales constructivos del citado expediente, indicaba que el tren era de tipo ballesta de fibra de vidrio (para aprovechar su extra absorbiendo la energía del impacto por combinación de deformación de neumático y pata del tren con el rodamiento neumático - suelo en el movimiento lateral).

En el expediente no había referencia alguna al cambio de tren original.

En la aeronave accidentada, el tren de aterrizaje principal original, había sido cambiado, por otro procedente de una aeronave TECNAM, cuyas patas eran independientes.

La unión de cada pata al fuselaje, era también por la zona inferior, mediante tres (3) tornillos a cada lado, cogidos a una pletina triangular, que estaban distribuidos formando un triángulo isósceles, en el que el lado corto era paralelo al eje longitudinal del avión.



Figura 1. Unión del tren principal al fuselaje

El ala iba sujeta por sendas riostras que estaban ancladas a los planos por uno de sus extremos y al fuselaje por el otro.

El anclaje de la riostra al plano se realizaba mediante ocho (8) tornillos dispuestos en dos hileras de cuatro (4) tornillos cada una, a una distancia aproximada de un tercio de su longitud, desde el encastramiento.

Por el otro extremo iban ancladas al lateral del fuselaje, por detrás de las puertas de acceso a la cabina, muy cerca de la zona donde estaba atornillado el tren de aterrizaje, también mediante el mismo número de tornillos, dispuestos de la misma forma.



Figura 2. Fotografía de la aeronave con el tren nuevo

En el tren original (en cualquiera de sus dos versiones), el anclaje de este al fuselaje, estaba más cerca del eje longitudinal de la aeronave, es decir, más alejado de la zona donde la riostra del ala se une al fuselaje.

El avión llevaba un motor JABIRU 22 A de 80 HP de potencia, con número de serie N1° 22 A 1477, que al igual que la aeronave, acumulaba 621:17 h y una hélice bipala de madera y material compuesto, de paso fijo y 157 cm de diámetro.

Su velocidad máxima de maniobra V_A es 160 km/h, la velocidad máxima con los flaps extendidos V_F es 100 km/h y la velocidad de nunca exceder V_{NE} 217 km/h.

Este avión tiene una carrera de despegue de 90 m y la distancia de aterrizaje es de 185 m.

1.7. Información meteorológica

De acuerdo con la información facilitada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), en la estación más cercana al aeródromo de Algodor, situada en Toledo, se registró un viento medio de 1,9 m/s (3,7 kt) de dirección oeste, con una intensidad máxima de 3,8 m/s (7 kt, por lo que se estima que en el entorno del aeródromo que había viento en superficie de hasta 10 km/h, de componente oeste con posibilidad de rachas que podrían alcanzar 20 km/h, también con la misma componente.

1.8. Ayudas a la navegación

No es aplicable para este suceso.

1.9. Comunicaciones

El piloto comunicó por radio que tenía un problema en el tren y emitió la señal de socorro MAYDAY. Otro piloto le contestó y se ofreció a acercarse y evaluar los daños.

1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de Algodor (LETG) está situado en el término municipal del municipio del mismo nombre. Queda a la altura del P.K. 12,800 de la carretera N - 400 al noreste de la ciudad de Toledo, 12 km al sur del río Tajo y 750 m al oeste del río Algodor.

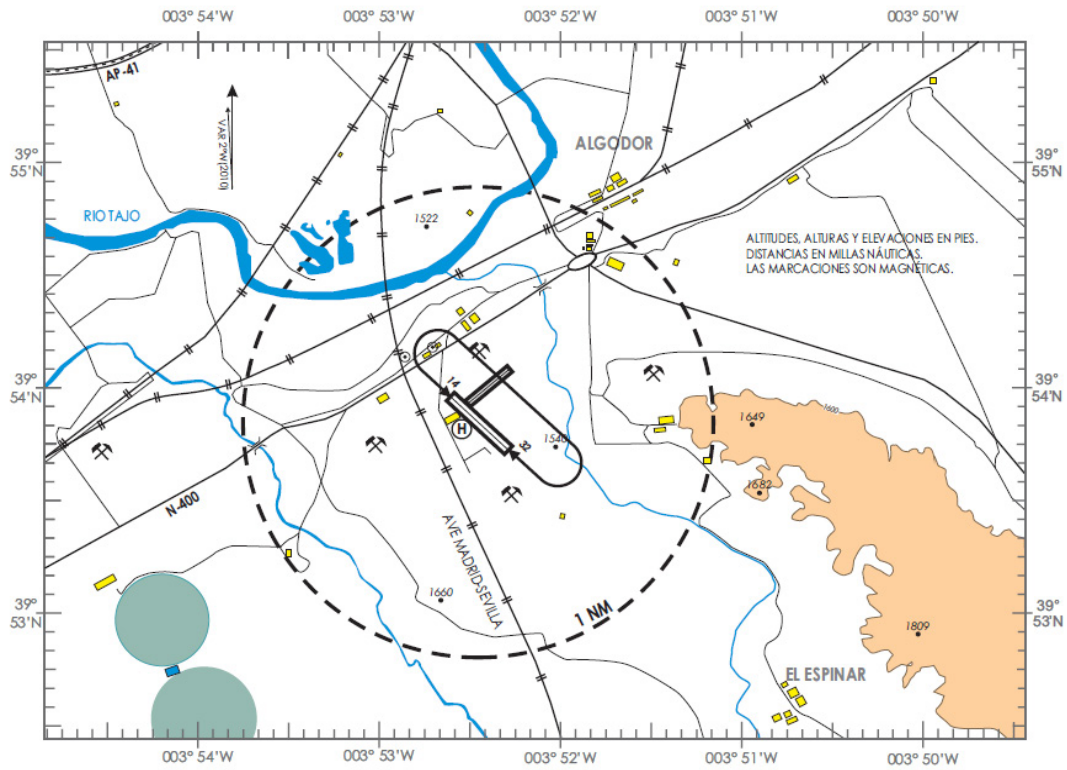


Figura 3. Carta de aproximación visual al aeródromo de Algodor

Es un aeródromo no controlado, que tiene como punto de referencia el de coordenadas $39^{\circ} 53' 53''$ N - $3^{\circ} 52' 27''$ O y una elevación de 488 m.

Dispone de una pista de asfalto designada como 14 – 32, de 430 m de longitud y 40 m de anchura. La elevación de la cabecera 32 es 538 m y la elevación de la cabecera 14 es 524 m.

También cuenta con otra pista de tierra compactada, designada como 05 – 23, de 330 m de longitud y 15 m de anchura.

La cabecera 05 de esta pista, está junto a la cabecera 14 de la pista de asfalto.

El circuito de aeródromo para la pista de asfalto se realiza al este de la misma, es decir a la derecha de la pista 32 y a la izquierda de la pista 14.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no llevaba registradores de vuelo ya que la normativa no lo requería.

No obstante, se recuperó un dispositivo GPS portátil GARMIN GPSMAP 295, que se analizó, comprobándose que no había registrado el vuelo.

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

1.12.1. Restos principales

La aeronave cayó al este del aeródromo, en un campo de labor conocido como finca Majazala, en el punto de coordenadas $39^{\circ} 53' 38,682''$ N – $3^{\circ} 52' 0,972''$ O, justo debajo del tramo del circuito de aeródromo donde se realiza el viraje de viento en cola a base para la pista 32.



Figura 4. Situación lugar del accidente respecto del aeródromo

El impacto fue muy vertical, quedando prácticamente desaparecida toda la parte delantera, tanto el compartimento donde va alojado el motor, como la zona de cabina.

Una de las dos palas de la hélice se desprendió y la otra se rompió por la mitad.

Los restos estaban agrupados, a excepción del plano izquierdo que había quedado 38 m más atrás de los restos principales en el sentido de vuelo (al Norte), exactamente en el punto de coordenadas $39^{\circ} 53' 39,408''$ N – $3^{\circ} 51' 59,238''$ O.

En el impacto se desprendió el estabilizador horizontal y se rompió el estabilizador vertical, que permanecía anclado al cono de cola. El plano derecho se abrió y la viga principal resultó arrancada. El flap de ese plano también se desprendió en el impacto.



Figura 5. Estado del tren principal

El tren principal presentaba una deformación hacia abajo y hacia delante y faltaba el tornillo interior (el más cercano al eje longitudinal del avión), de los tres que sujetaban la rueda izquierda. Por el contrario, la rueda derecha está bien fijada.



Figura 6. Estado del tren principal

En lo que se refiere al plano desprendido, no presentaba daños. La riostra estaba bien cogida a su estructura y por el otro extremo quedó sujeta a un trozo pequeño de fuselaje, estando todos los tornillos de los dos extremos bien apretados.



Figura 7. Anclaje de la riostra al fuselaje por ambas caras

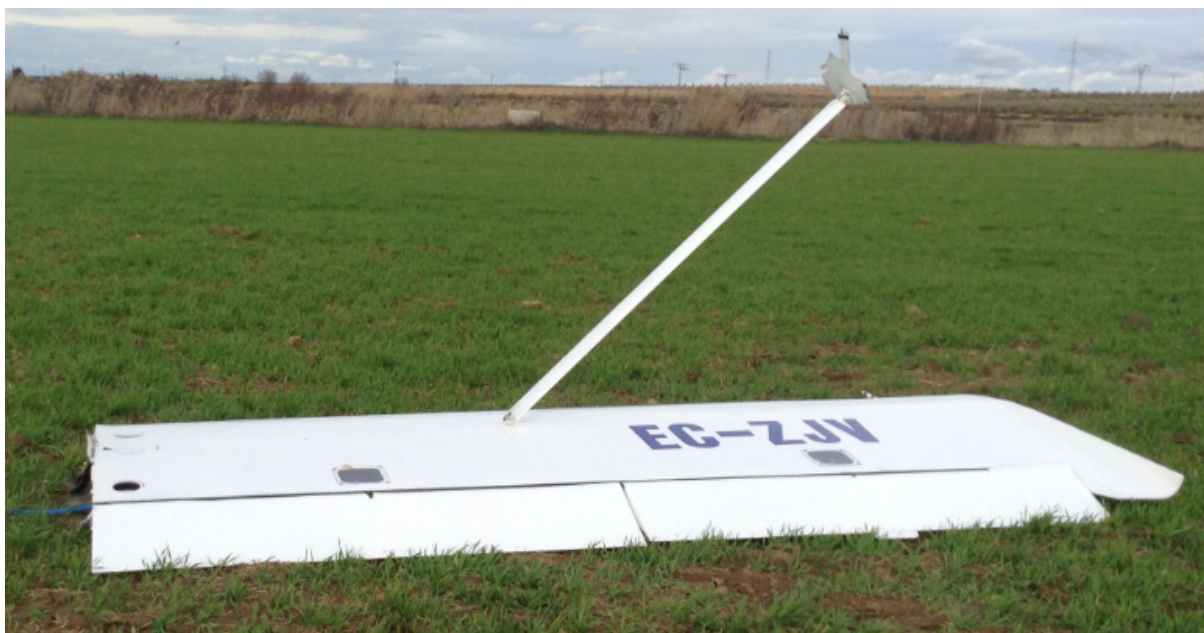


Figura 8. Plano izquierdo

1.12.2. Impacto en el aeródromo

Previamente a que se desprendiera el plano izquierdo y la aeronave cayera al terreno, realizó un intento de aterrizaje por la pista 32, durante el cual, golpeó con el tren en el talud que hay antes de llegar a la zona asfaltada, aproximadamente a una distancia de 31 m, quedando marcadas en el terreno las huellas de tres de las ruedas².

Entre esa zona y el asfalto no había ninguna huella de rodada dejada por el tren.

² El terreno estaba muy blando debido a que había habido lluvias recientemente. En la zona también había otros agujeros que eran madrigueras, las cuales se distinguían fácilmente de las huellas dejadas por el tren.

Las evidencias encontradas indicaban que primero tocó con la rueda delantera, dejando una marca y a continuación posó las tres ruedas a la vez de manera asimétrica, dejando en el terreno marcas de las tres. La que dejó la rueda delantera en el segundo impacto, estaba 1 m por delante que había dejado en el primero y situada a la misma altura, en el sentido de la marcha, que la marca que dejó la rueda derecha.

La huella de la rueda izquierda quedó por detrás de las otra dos.



Figura 9. Marcas del impacto antes de la cabecera 32

El carenado de la rueda delantera se desprendió y quedó en el terreno junto a las citadas huellas. También se desprendió parte del carenado de la rueda izquierda y se perdió el tornillo interior, de los tres que sujetaban la rueda izquierda. Dicho tornillo iba unido por medio de una pletina rectangular, que se encontró antes de la zona asfaltada. El tornillo, por el contrario, no se llegó a encontrar.

1.13. Información médica y patológica

Los dos ocupantes fallecieron en el impacto.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

La energía del impacto impidió que los atalajes cumplieran su función y que la estructura del habitáculo mantuviera su integridad estructural.

Los servicios de emergencia recibieron el aviso por parte de los testigos del accidente nada más producirse este y como consecuencia de ello se desplazaron al lugar de inmediato varias patrullas del Cuerpo Nacional de Policía, dos ambulancias de los servicios sanitarios de emergencia y una dotación de bomberos de la Comunidad de Castilla – La Mancha, que llegaron al lugar del accidente en menos de diez minutos.

1.16. Ensayos e investigaciones

Actualmente hay matriculadas en España un total de 31 aeronaves MORAGÓN, que se pueden ver en la tabla siguiente:

Nº	Matrícula	Matriculado	Modelo	Nº serie	Masa		Motor	Clase	Tipo de tren
					Vacío	Despegue			
1	EC-DN8	10/07/2002	M1	M-1-02-001	264	450	JABIRU 2200	ULM	Entero de una pieza
2	EC-DN9	10/07/2002	M1	M-1-02-002	269	450	JABIRU 2200	ULM	Dos tubos
3	EC-DO1	10/07/2002	M1	M-1-02-003	266	450	JABIRU 2200	ULM	Sin respuesta
4	EC-DP2	17/09/2002	M1	M-1-02-004	266	450	JABIRU 2200	ULM	Entero de una pieza
5	EC-DP3	10/10/2002	M1	M-1-02-005	267	450	JABIRU 2200	ULM	Dos piezas
6	EC-DQ4	29/01/2003	M1	M-1-02-006	281	450	JABIRU 2200	ULM	Sin respuesta
7	EC-DR6	06/03/2003	M1	M-1-03-008	276	450	JABIRU 2200	ULM	Entero de una pieza
8	EC-DV3	04/09/2003	M1	M-1-03-011	274	450	JABIRU 2200	ULM	Dos tubos
9	EC-DV6	10/09/2003	M1	M-1-03-012	269	450	JABIRU 22A	ULM	No se pudo contactar
10	EC-DV7	08/10/2003	M1	M-1-03-013	277	450	JABIRU 22A	ULM	Sin respuesta
11	EC-EA3	28/01/2004	M1	M-1-03-016	283	450	JABIRU 22A	ULM	Dos piezas
12	EC-EA4	28/01/2004	M1	M-1-03-015	283	450	JABIRU 22A	ULM	No se pudo contactar
13	EC-ED7	18/06/2004	M1	M1-04/018	299	450	JABIRU 2200	ULM	No se pudo contactar
14	EC-EF4	19/10/2004	M1	M-1-04-019	319	450	JABIRU 2200	ULM	No se pudo contactar
15	EC-EH4	15/02/2005	M1	M1-04-020	300	450	JABIRU 2200	ULM	No se pudo contactar
16	EC-EI2	29/04/2005	M1	M1-04-021	304	450	JABIRU 2200A	ULM	Dos tubos
17	EC-EI3	29/04/2005	M1	M1-04-022	313	450	JABIRU 2200A	ULM	Dos tubos
18	EC-KJZ	13/11/2007	M1	M-1-03-014	286	450	JABIRU 2200	ULM	Dos piezas
19	EC-ZAJ	09/08/2000	UL2	99073-1347	278	450	ROTAX 912	AFICIONADO	No se pudo contactar
20	EC-ZDI	27/06/2001	UL2	01013-1550	292	500	JABIRU 2200A	AFICIONADO	No se pudo contactar
21	EC-ZEP	03/10/2001	UL2	99075-1349	296	500	JABIRU 120	AFICIONADO	Dos piezas
22	EC-ZET	16/10/2001	UL2	01076/1613	276	450	JABIRU 80	AFICIONADO	No se pudo contactar
23	EC-ZEY	22/10/2001	UL2	01061-574	276	450	JABIRU 80	AFICIONADO	No se pudo contactar
24	EC-ZFJ	24/01/2002	UL2	01073/1610	342	500	JABIRU 3300A	AFICIONADO	Dos piezas
25	EC-ZFM	07/02/2002	UL2	01038-591	338	500	JABIRU 3300A	AFICIONADO	Dos tubos
26	EC-ZFP	15/02/2002	UL2	01092-629	338	500	JBBIRU 3300A	AFICIONADO	No se pudo contactar

27	EC-ZGU	25/06/2002	M1	02024-688	279	450	BMW 1100 S	AFICIONADO	No se pudo contactar
28	EC-ZHL	17/09/2002	M1	02054/1718	287	500	ROTAX 912	AFICIONADO	No se pudo contactar
29	EC-ZHM	01/10/2002	M1	02060/1724	295	500	JABIRU 3300A	AFICIONADO	Dos tubos
30	EC-ZHP	01/10/2002	M1	02055/1719	277	500	JABIRU 2200A	AFICIONADO	Dos tubos
31	EC-ZLG	18/12/2003	M1	03043/1826	285	450	JABIRU 2200A	AFICIONADO	No se pudo contactar

Los siete (7) primeros fueron inscritos con la marca ALBIN FEITO. Del número ocho (8) al dieciocho (18) con la marca AEROMORAGÓN y los restantes con la marca "AFICIONADO".

En la relación de matrículas figuran inscritas con dos tipos de modelo, MORAGÓN M1 y MORAGÓN UL2. Veintitrés (23) están en la categoría de ultraligeros y ocho (8) en la de aviones (con masa máxima 500 kg).

El modelo M1 es muy parecido al modelo UL2. Según las hojas de características del certificado de tipo, ambos tienen las mismas dimensiones, aunque la superficie alar del M1 es un poco mayor, concretamente 14 m², frente a los 12,5 m² del UL2.

Llevaron distintos modelos de motores, que no van asociados al modelo concreto de aeronave (M1 o UL2), aunque todos ellos son de la marca JABIRU, excepto en tres casos, dos ROTAX 912 (uno en un M1 y otro en un UL2) y hay un motor BMW 1100 S montado en un M1.

De los motores JABIRU, en veintitrés casos es el modelo 2200 A, con cuatro cilindros y 80 HP de potencia, mientras que en cinco casos se trata del motor 3300 A, con seis cilindros y 120 HP de potencia.

Durante la investigación se pudo contactar con los propietarios de veinticinco (25) de ellos, obteniendo información sobre las modificaciones que habían realizado solamente en quince (15) casos.

De todos ellos, cinco habían sustituido el tren de aterrizaje principal original por otro distinto. Habiendo adoptado también diversas soluciones para reforzar los trenes en las zonas de anclaje.

Siete (7) de dos tubos original, tres (3) de una pieza y cinco (5) de dos piezas.

1.17. Información sobre organización y gestión

1.17.1. Normativa actual de certificación

La normativa vigente es el Reglamento para la renovación del certificado, el propietario de la aeronave, mediante declaración, certificará que su aeronave sigue mostrando conformidad con el diseño autorizado por AESA y cumpliendo con los requisitos aplicables para el mantenimiento de la aeronavegabilidad (programa de mantenimiento aprobado, directivas de aeronavegabilidad aplicables, etc.) y está en condiciones de operar con seguridad.

En el expediente que remitió AESA relativo al proceso de construcción de esta aeronave y posteriores modificaciones no constaba que se hubiera sustituido el tren de aterrizaje original por otro distinto.

1.17.2. Normativa en elaboración de certificación

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), ha tomado la iniciativa para elaborar un Proyecto de orden ministerial por la que se establecen los requisitos esenciales de aeronavegabilidad de las aeronaves ultraligeras motorizadas (ULM) y se modifica la Orden de 31 de mayo de 1982 por la que se aprueba un nuevo reglamento para la construcción de aeronaves por aficionados, el cual ya ha sido tramitado por la Dirección General de Aviación civil y enviado a las Cortes Generales para su aprobación.

En la nueva normativa destaca los aspectos relacionados con la modificación de las aeronaves que incluye los epígrafes siguientes:

1. Todo cambio realizado en las aeronaves debe ser clasificado de acuerdo a su importancia como cambio menor o mayor, justificado y comunicado a AESA en un plazo de diez días hábiles.
2. Se considerarán como cambios menores aquellos que no tengan efecto apreciable sobre el peso, centrado, resistencia estructural, fiabilidad o características de vuelo de la aeronave. AESA podrá realizar las inspecciones que considere oportunas para verificar la clasificación del cambio como menor. Los cambios menores no requieren comprobaciones adicionales, y llevan aparejados la modificación correspondiente del certificado de tipo.
3. En el caso de que el cambio sea clasificado como mayor, el titular del diseño tiene que seguir el procedimiento establecido en el artículo que define el Procedimiento de certificación de tipo, aunque limitado a los aspectos afectados por el cambio. Podrán admitirse como bases de certificación para el cambio las utilizadas para el diseño de tipo original.
4. Si AESA evidencia que el cambio en el diseño, planta de potencia, empuje o peso son lo suficientemente extensivos como para ser considerados un nuevo diseño, debe notificar al interesado que no procede su tramitación como un cambio, sino como un nuevo diseño de tipo.

1.18. Información adicional

No es aplicable.

1.19. Técnicas de investigación especiales

No ha sido necesario emplear técnicas de investigación especiales.

2. ANÁLISIS

De acuerdo con las evidencias encontradas cerca de la cabecera 32, la aeronave impactó con el terreno mucho antes de llegar al asfalto, como consecuencia de una aproximación desestabilizada llevando una senda con mucha pendiente.

Durante la aproximación, las condiciones de viento eran favorables, ya que este incidía prácticamente de frente y tenía muy poca velocidad.

El tren que llevaba instalado no era el de diseño original de la aeronave, sino que había sido sustituido por otro en el que las dos patas eran independientes. El tren original era más rígido y aunque ambos iban sujetos a la parte inferior del fuselaje, la sujeción del tren original estaba más cerca del eje longitudinal del avión, es decir, más alejado de la sujeción de la riostra al fuselaje, que es la zona que finalmente resultó dañada.

Durante la investigación no se encontraron evidencias de que el cambio del tren original por otro procedente de un modelo de aeronave distinto, se hubiera realizado en base a efectuar algún tipo de cálculo en el que se constataste que la unión con el fuselaje resistía estructuralmente los posibles impactos por toma dura y si afectaba negativa en la resistencia estructural de la aeronave.

El plano se desprendió porque la energía del impacto contra el terreno que se produjo en la toma dura, se transmitió a la parte del fuselaje donde iba atornillada la riostra, agrietándose el área circundante a los tornillos.

Tampoco se encontraron evidencias de que la rotura del fuselaje se iniciase antes de la toma dura.

Cuando declaró emergencia, seguramente la idea que tenía el piloto era prolongar el tramo de viento en cola hasta haber evaluado bien los daños y así poder sopesar cuál era el mejor terreno para realizar un posible aterrizaje de emergencia, pensando solamente en posibles daños en el tren. En cualquier caso, desde la posición de pilotaje no podía ver el daño que se había producido en la zona de anclaje de la riostra.

Una vez que se soltó esta de uno de sus extremos, el plano se desprendió porque el ala no está diseñada para soportar las cargas aerodinámicas si no está sujeta por la riostra.

Después de haber perdido un plano ya no era posible el control de la aeronave, por lo que el piloto no pudo hacer nada para evitar el impacto.

Durante la investigación se ha constatado que algunos de los propietarios habían cambiado el tren original por otro distinto, sin dar cuenta a la Autoridad aeronáutica y adoptando diferentes soluciones en cada caso.

También se ha puesto en evidencia que el **Reglamento** contempla inspecciones obligatorias en la Fase I de la construcción, cuando el constructor presenta su solicitud de construcción de aeronave por aficionados y durante las pruebas en vuelo.

Además de lo anterior, Lo que sí se considera muy conveniente es que los usuarios de este tipo de aeronaves sean muy conscientes de que en el caso de realizar una toma dura en la que se sospeche que el tren haya podido resultar dañado, existe la posibilidad de que también haya quedado dañada la zona de sujeción de la riostra al fuselaje y por lo tanto la posibilidad de que el daño ocasionado en toda la zona lleve consigo el desprendimiento del ala, tal y como ocurrió en este caso.

Para que los usuarios de aeronaves MORAGÓN tengan conocimiento de lo anterior se va a emitir una recomendación a la que difunda este informe entre los propietarios de las aeronaves MORAGÓN.

Asimismo, también se van a emitir recomendaciones dirigidas a varias asociaciones de vuelo relacionadas con la aviación ligera, que cuentan con numerosos asociados. Concretamente a la Asociación de Aviación Experimental, a la Asociación de Constructores Amateur, al Real Aeroclub de España (RACE Aviación) y a la Asociación Española de Pilotos de Aeronaves Ligeras (AEPAL), para que distribuyan este informe entre sus asociados con el objeto de dar la máxima difusión posible a lo que se ha comentado en los párrafos precedentes.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El tren principal original, que era de una sola pieza, había sido sustituido por otro tren formado por dos patas independientes y no hay constancia de que el cambio hubiera sido aprobado por la autoridad.
- La construcción de la aeronave había sido aprobada por la Autoridad aeronáutica pero no así el cambio del tren de aterrizaje.
- El avión realizó una aproximación desestabilizada a la pista 32.
- Durante la aproximación impactó bruscamente contra el terreno, 31 m antes de llegar a la zona asfaltada.
- En el impacto perdió uno de los tres tornillos que sujetaban la rueda izquierda del tren principal y también el carenado de la rueda delantera.
- Después del impacto el piloto se fue al aire sin tocar la pista e inició el circuito de aeródromo a la derecha de la pista 32.
- Cuando empezaba el tramo de viento en cola se dio cuenta de que la rueda izquierda no estaba en su posición correcta y declaró emergencia diciendo MAYDAY por la radio.
- Cuando estaba finalizando el tramo de viento en cola se desprendió el plano izquierdo y la aeronave se precipitó contra el terreno.
- Los dos ocupantes fallecieron en el impacto.

3.2. Causas/Factores contribuyentes

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la pérdida del plano izquierdo en vuelo, debido a una rotura del fuselaje en la zona donde iba anclada la riostra, que se ocasionó en el aterrizaje previo como consecuencia de una toma dura.

4. RECOMENDACIONES

Al objeto de tratar de evitar que vuelva a ocurrir un accidente similar, se emiten las siguientes recomendaciones a AESA y a los propietarios a través de varias asociaciones:

REC. 43/21 Se recomienda a AESA que tome las acciones oportunas para asegurar que las aeronaves con tren de aterrizaje modificado cumplen con la normativa de seguridad aplicable y, en su caso, emita una directiva de aeronavegabilidad.

REC. 44/21 Se recomienda a la AESA que haga llegar este informe a los propietarios de aeronaves MORAGÓN.

REC. 45/21 Se recomienda a la Asociación de Aviación Experimental (AAE) que distribuya este informe entre todos sus asociados.

REC. 46/21 Se recomienda a la Asociación de Constructores Amateur de Aeronaves que distribuya este informe entre todos sus asociados.

REC. 47/21 Se recomienda al Real Aeroclub de España (RACE Aviación) que distribuya este informe entre todos sus asociados.

REC. 48/21 Se recomienda a la Asociación Española de Pilotos de Aeronaves Ligeras (AEPAL), que distribuya este informe entre todos sus asociados.