CIAIAC

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

Informe técnico ULM A-006/2015

Accidente ocurrido a la aeronave ESQUAL VM1, matrícula EC-ZPK, en Casarrubios del Monte (Toledo), el 19 de mayo de 2015

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

Informe técnico

ULM A-006/2015

Accidente ocurrido a la aeronave ESQUAL VM1, matrícula EC-ZPK, en Casarrubios del Monte (Toledo), el 19 de mayo de 2015

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

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

NIPO: 161-15-003-X

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

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

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

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) n.° 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art. 15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

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

Índice

Abreviaturas vi

Sinopsis vii

1. Información factual 1

1.1. Antecedentes del vuelo 1
1.2. Lesiones a personas 1
1.3. Daños sufridos por la aeronave 1
1.4. Otros daños 2
1.5. Información sobre el personal 2
1.6. Información sobre la aeronave 2
1.7. Información meteorológica 3
1.8. Ayudas para la navegación 3
1.9. Comunicaciones 3
1.10. Información de aeródromo 3
1.11. Registradores de vuelo 3
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto 4
1.13. Información médica y patológica 4
1.14. Incendio 4
1.15. Supervivencia 4
1.16. Ensayos e investigaciones 5
1.16.1. Declaración del piloto 5
1.16.2. Declaración del instructor 6
1.16.3. Examen del sistema de frenado 6
1.17. Información orgánica y de dirección 8
1.18. Información adicional 9
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces 9

2. Análisis 11

3. Conclusiones 13

3.1. Constataciones 13
3.2. Causas/Factores contribuyentes 13

4. Recomendaciones sobre seguridad operacional 15

Abreviaturas

00°00’00”	Grados, minutos y segundos (coordenadas geográficas)
00 °C	Grado(s) centígrado(s)
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal(es)
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetros por hora
LEMT	Código OACI para el aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)
m	Metro(s)
MHz	Megahercio(s)
MTOW	Peso máximo autorizado al despegue
N	Norte
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
ULM	Aeronave ultraligera
W	Oeste

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	ESQUAL VM1
Fecha y hora del accidente:	Martes, 19 de mayo de 2015; 19:10 h local
Lugar del accidente:	Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)
Personas a bordo:	2 tripulantes. 1 piloto, ileso y 1 instructor, herido grave
Tipo de vuelo:	Aviación general – Privado
Fase de vuelo:	Aterrizaje – Carrera de aterrizaje
Fecha de aprobación:	24 de julio de 2015

Resumen del accidente

El 19 de mayo de 2015 la aeronave ESQUAL VM1, matrícula EC-ZPK, sufrió un accidente durante el aterrizaje en el aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo). Debido a un fallo en los frenos la aeronave se salió por el extremo de la pista y cayó por un talud.

El piloto resultó ileso y el instructor sufrió diversas fracturas. La aeronave resultó con daños importantes.

[1] Todas las horas del presente informe son locales.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El martes 19 de mayo de 2015 a las 19:10 h la aeronave Esqual VM1, matrícula EC-ZPK, sufrió un accidente durante el aterrizaje por la pista 08 del aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo).

El piloto no había realizado ningún vuelo por espacio de cinco meses, por lo que contrató los servicios de un instructor para hacer un vuelo de prueba previo. Dicho vuelo fue realizado por el instructor en las inmediaciones del aeródromo sin registrarse ninguna anomalía.

Tras aterrizar e incorporarse el propietario de la aeronave como piloto al mando, ambos realizaron un vuelo local y ejecutaron diversas maniobras básicas. Alrededor de las 19:10 h, después de aterrizar y cuando se dirigían hacia el final de la pista, el piloto comprobó que los frenos no respondían al accionarlos para reducir la velocidad con objeto de tomar la última salida hacia la calle de rodadura. Al no poder detenerla, la aeronave se salió de la pista por el extremo, capotó y cayó por un talud, quedando en posición invertida.

El piloto resultó ileso y el instructor sufrió diversas fracturas por las que tuvo que ser hospitalizado. La aeronave sufrió daños importantes.

1.2. Lesiones a personas

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

1.3. Daños sufridos por la aeronave

Como consecuencia del impacto con el terreno se rompieron el conjunto de cola, el extremo del plano izquierdo y se fracturaron dos de las tres palas de la hélice.

1.4. Otros daños

No se produjeron daños de ningún otro tipo

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de nacionalidad española y 51 años de edad contaba con licencia de piloto de ULM expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), válida hasta el 16/08/15 y certificado médico Clase 2 válido hasta el 16/11/15. Había obtenido la licencia de piloto de ultraligero el 16 de agosto de 2011. Su experiencia de vuelo era de 338,5 h.

El piloto contrató los servicios de un instructor de 54 años de edad. Éste contaba con licencia de piloto de ULM expedida por AESA, válida hasta el 08/07/15 y certificado médico Clase 2 válido hasta el 03/09/15.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave ultraligera ESQUAL VM1 de tren triciclo y ala baja estaba equipada con un motor modelo Rotax 912 ULS. Su peso en vacío era de 257 kg y el MTOW de 450 kg. Era una aeronave de construcción por aficionado con número de serie 04107-1991, matriculada en el Registro de Matrícula de Aeronaves de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea en el año 2005. Contaba con certificado de aeronavegabilidad especial restringido con categoría privado/3 - normal, renovado por AESA el 11 de marzo de 2015 y con validez por 2 años, con seguro y certificado de matrícula válidos y en vigor en el momento del accidente. En dicho certificado de matrícula figuraba como estacionamiento habitual el aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo). El programa de mantenimiento contaba con aprobación de la Oficina de Seguridad en Vuelo n.° 6 de AESA.

De acuerdo a las anotaciones de los libros de aeronave y motor, se había hecho la última revisión de mantenimiento el 09 de marzo de 2015, con 596.4 h de vuelo. Se realizaron una revisión de célula y una revisión de motor, tal y como indica el programa de mantenimiento aprobado.

La aeronave dispone de un sistema de frenos formado por dos circuitos hidráulicos independientes. Cada circuito acciona el freno instalado en la rueda correspondiente del tren principal. El giro de la aeronave en tierra se hace mediante frenada diferencial, aplicando mayor presión sobre el pedal correspondiente del lado hacia el que el piloto pretende girar. La rueda de morro carece por tanto de control. El puesto a la derecha del piloto no tiene pedales de freno.

De acuerdo al piloto, ambos conjuntos de frenos habían sido sustituidos después de la última renovación del certificado de aeronavegabilidad por otros de segunda mano.

1.7. Información meteorológica

Según la información facilitada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), teniendo en cuenta los datos de la estación automática de Toledo a 30 km de Casarrubios del Monte, la situación más probable en el lugar del accidente fue:

> Viento de dirección Norte-Noreste, alrededor de 10° rolando a 90°, de 40 km/h de intensidad bajando a 19 km/h con rachas máximas de alrededor de 59 km/h. Temperatura de 18°C, humedad relativa alrededor del 60%, buena visibilidad en superficie, despejado y QNH alrededor de 1.012 hPa.

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

No aplicable.

1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de Casarrubios (LEMT), situado al norte de la provincia de Toledo, es un aeródromo no controlado para operación de tráficos visuales de orto a ocaso y que cuenta con una pista de asfalto de las siguientes características:

- Localización: 40° 14' 06" N 04° 01' 35" W.
- Elevación: 625 m.
- Longitud pista 08/26: 600 m.
- Frecuencia de aeródromo: 123.500 MHz.

Dicho aeródromo cuenta asimismo con autorización como Centro de Vuelo de Ultraligeros emitida por AESA.

1.11. Registradores de vuelo

La normativa aeronáutica no obliga a que la aeronave accidentada esté equipada con registradores de vuelo.

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

La aeronave salió de la pista y cayó por el terraplén situado al final de ésta, capotando y quedando en posición invertida. Al volcar quedó ocupando asimismo parte del camino que rodea la pista, tal y como puede verse en la figura 1.

Figura 1. Posición de la aeronave tras el accidente

1.13. Información médica y patológica

No aplicable.

1.14. Incendio

No se produjo incendio en la aeronave o en el entorno.

1.15. Supervivencia

La cabina no sufrió deformaciones que pusieran en peligro la vida de los ocupantes. Los cinturones de seguridad se encontraban en perfecto estado por lo que cumplieron con su función de retención.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. *Declaración del piloto*

Declaró que no había volado desde hacía aproximadamente 5 meses, por lo que prefirió que el primer vuelo lo hiciera un instructor que había contratado con objeto de probar la aeronave. Así, en dicho vuelo de prueba se llevaron a cabo diversas maniobras en las inmediaciones del campo sin ningún problema.

Una vez terminado el vuelo, el titular de la aeronave se incorporó como piloto y despegaron por la pista 08 sin novedad. Después de hacer diversas maniobras básicas regresaron al aeródromo y se incorporaron al circuito, haciendo una toma y despegue con viento cruzado. Al llevar a cabo el segundo circuito decidieron finalizar el vuelo, ya que las condiciones meteorológicas no eran las más adecuadas para las prácticas y se había agotado la hora de instrucción contratada.

Se apreciaba cierta turbulencia y aterrizaron con viento cruzado, quizás con algo más de velocidad de lo habitual. Los frenos respondieron correctamente en un primer momento, y el piloto disminuyó la presión sobre ellos para rodar hasta la última salida de la pista. A unos 50-70 m de distancia de la salida, y con una velocidad aproximada de unos 20-25 km/h, volvió a accionar ambos frenos para reducir la velocidad y girar a la derecha, pero notó que éstos no actuaban. Quizás durante un instante muy breve en el momento de accionarlos sí funcionaron. Avisó al acompañante y notó como éste a su vez actuó también sobre los pedales para tratar de girar sin resultado, debido a la poca velocidad que llevaban. En este tipo de aeronave el acompañante tiene mando para el timón de dirección, pero no mando de frenos.

Ante la imposibilidad de girar, la aeronave continuó recta por el eje de pista. Notaron un primer impacto probablemente por la rotura de la rueda delantera en un vierteaguas localizado al final de la pista, y después un segundo golpe mucho más fuerte. Lo siguiente que recuerda es estar invertido, con la cúpula rota y entrando tierra dentro de la cabina. La aeronave cayó por el talud que hay al final de la pista y se detuvo boca abajo con la cola por delante.

Fueron ayudados a salir de la cabina por unos testigos, que levantaron para ello una de las alas. Éstos indicaron que en un primer momento se clavó el cono de la hélice en el talud y la aeronave quedó en posición vertical un instante, cayendo posteriormente por el talud en posición invertida.

El piloto indicó que los conjuntos de frenos de ambas ruedas se habían sustituido recientemente, después de la renovación del certificado de aeronavegabilidad de la aeronave. Asimismo indicó que quizás pudo afectar a los frenos un posible calentamiento de éstos durante el frenado para disminuir la velocidad después de realizar la segunda toma.

1.16.2. *Declaración del instructor*

El instructor indicó que tenía licencia de piloto de ultraligero y habilitación de instructor de vuelo, así como licencia de piloto comercial. Realizó un vuelo de prueba anterior al del accidente sin advertir ninguna anomalía en la aeronave. El vuelo posterior como acompañante también se desarrolló sin incidencias. Tomaron tierra aproximadamente a mitad de la pista, y los frenos funcionaron en un primer momento al ser accionados por el piloto para reducir la velocidad. Rodaron por la pista, y cuando estaban aproximadamente a unos 150 m del extremo, el piloto le avisó de que estaba tratando de frenar sin resultado. La velocidad era muy baja pero no pudieron girar ya que la rueda delantera de la aeronave no tiene control direccional, haciéndose el giro mediante frenada diferencial de las ruedas del tren principal, que no pudo llevarse a cabo al fallar los frenos.

Indicó asimismo que había utilizado ese sistema de frenos en otras aeronaves ultraligeras en su actividad de instructor, siendo un sistema que no tiene una gran potencia de frenado y al que le afecta mucho el calentamiento.

1.16.3. *Examen del sistema de frenado*

El sistema de frenos constaba de dos sistemas hidráulicos independientes. Cada sistema estaba asociado a un pedal en cabina. Así, al accionarse un pedal se actuaba sobre el freno instalado en la rueda del tren principal del lado correspondiente al freno accionado.

Después del accidente la aeronave fue trasladada al hangar donde se estacionaba usualmente. Para verificar el sistema de frenado se elevó el fuselaje y se accionaron los frenos, comprobándose que ambas ruedas se bloqueaban. No se habían producido pérdidas de líquido hidráulico en ninguno de los circuitos, observándose los depósitos correspondientes llenos de líquido tal y como puede verse en la figura 2.

Al desmontar los conjuntos de frenos se observó que las pastillas de ambas ruedas estaban gastadas y cristalizadas. Los discos de ambas ruedas presentaban asimismo desgaste, aunque no habían sufrido deformaciones.

En el freno izquierdo las pastillas no asentaban completamente sobre el disco, haciendo contacto solo con una de sus esquinas, por lo que presentaban un desgaste irregular. Asimismo, en el disco de esta rueda se podían apreciar los efectos de altas temperaturas alcanzadas durante algún frenado previo.

En las pastillas del freno derecho, aunque en mejor estado, se observó también desgaste y cristalización.

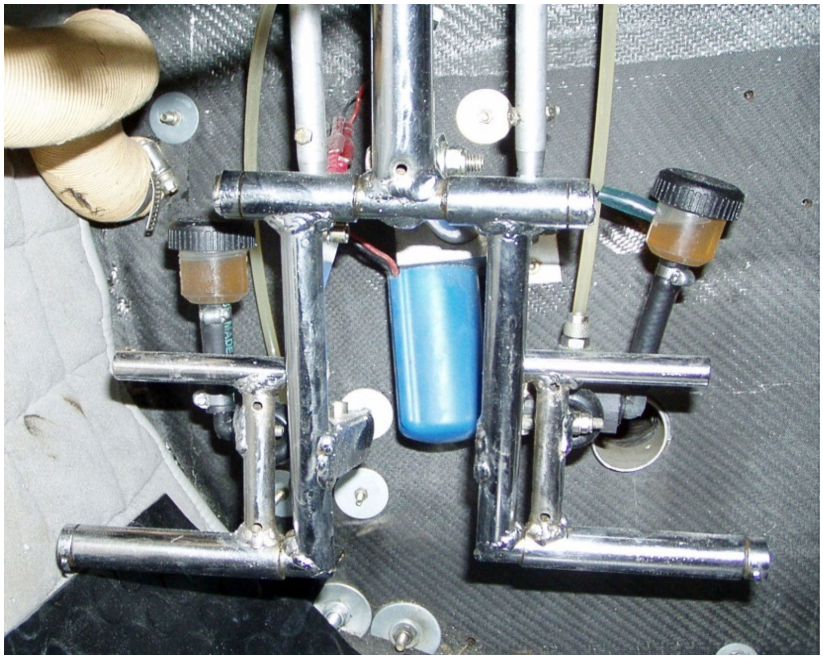

Figura 2. Pedales de freno y depósitos de líquido hidráulico

En las figuras 3 y 4 puede apreciarse el estado de las pastillas de cada uno de los frenos.

En la figura 5 puede verse el efecto de la alta temperatura alcanzada en dos partes del disco de freno izquierdo.

Figura 3. Pastillas freno izquierdo

Figura 4. Pastillas freno derecho

Figura 5. Efectos de la temperatura en disco izquierdo

1.17. Información orgánica y de dirección

No aplicable.

1.18. Información adicional

No aplicable.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

El estado de las pastillas y discos indicaban que los conjuntos de frenos, aunque se habían instalado recientemente, según el piloto aproximadamente dos meses antes del accidente, no eran nuevos. El hecho de que una de las pastillas de la rueda izquierda presentara un desgaste irregular, debido a que apoyaba en el disco correspondiente solo por uno de sus extremos, junto con la cristalización observada, contribuyó a reducir la eficacia de frenado de la aeronave.

Por otra parte, no se detectó ninguna anomalía en los dos sistemas hidráulicos que accionaban ambos frenos. No se observaron falta de líquido ni fugas o burbujas de aire, y ambos sistemas proporcionaban presión suficiente, como demuestra el hecho de que bloqueaban completamente las ruedas al accionarse los pedales en cabina.

De acuerdo al piloto, aunque en un primer momento justo después de tomar tierra los frenos funcionaron correctamente, reduciendo la velocidad de la aeronave, al accionarlos posteriormente no hubo respuesta por parte de éstos. Al no detectarse ninguna causa que diera lugar a un fallo total de ambos sistemas de frenos de forma permanente, todo indica que se produjo una pérdida de eficacia de frenado temporal, probablemente debido al aumento de la temperatura y calentamiento de los discos y pastillas. A esto contribuyó el estado en que se encontraban estos elementos, presentando desgaste y cristalización. Esto explica el hecho de que ambos frenos funcionaran correctamente al ser probados posteriormente en frío.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto tenía su documentación válida y en vigor en el momento del accidente. La documentación de la aeronave era asimismo válida y en vigor.
- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual.
- Tras el accidente no se detectaron fallos de funcionamiento en los conjuntos de freno ni en los sistemas hidráulicos que los accionaban.
- Los frenos instalados no eran nuevos, con pastillas de freno gastadas y cristalizadas.
- Tras la instalación de los frenos solamente se había producido un aterrizaje con parada total de la aeronave, el realizado el mismo día por el instructor.

3.2. Causas/Factores contribuyentes

Se considera como causa probable del accidente la ausencia de frenado de la aeronave por motivos desconocidos, considerándose como factor contribuyente el deficiente estado de las pastillas de freno.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

No se hacen recomendaciones.