

CIAIAC

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

Informe técnico ULM A-013/2020

Accidente ocurrido el día 27 de
septiembre de 2020, a la aeronave
TECNAM P96-G, matrícula
EC-ZEK, en el aeródromo
de La Juliana (Sevilla)



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: 796-21-150-0

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	6
1.1. Antecedentes del vuelo.....	6
1.2. Lesiones personales.....	7
1.3. Daños a la aeronave.....	7
1.4. Otros daños.....	7
1.5. Información sobre el personal.....	7
1.6. Información sobre la aeronave.....	8
1.7. Información meteorológica en la zona del accidente.....	10
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 daños de la aeronave siniestrada.....	12
1.13. Información médica y patológica.....	15
1.14. Incendio.....	15
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	15
1.16. Ensayos e investigaciones.....	15
1.17. Información adicional.....	16
1.18. Técnicas de investigación útiles o eficaces.....	16
2. ANÁLISIS	17
2.1. Análisis de la situación meteorológica.....	17
2.2. Análisis de la operación.....	17
2.3. Análisis del mantenimiento y los daños producidos en la aeronave.....	17
3. CONCLUSIONES	19
3.1. Constataciones.....	19
3.2. Causas/factores contribuyentes.....	19
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	20

Abreviaturas

° ' "	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
%	Tanto por ciento
°C	Grado(s) centígrado(s)
AAE	Asociación de Aviación Experimental
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AFM	Manual de vuelo de la aeronave
AMM	Manual de mantenimiento de la aeronave
ATPL	Licencia de piloto de transporte de línea aérea
cm ³	Centímetro(s) cúbico(s)
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
h	Hora(s)
HP	Caballo de potencia
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s)/hora
LAPL	Licencia de piloto de aeronaves ligeras
LEJU	Código OACI Aeródromo de La Juliana (Sevilla)
m	Metro(s)
m ²	Metro(s) cuadrado(s)
MAF	Multieje de ala fija
mm	Milímetro(s)
Mhz	Megahercio(s)
N	Norte
n/s	Número de serie
O	Oeste
PPL	Licencia de piloto privado
rpm	Revoluciones por minuto
SEP	Monomotor de pistón
TMA	Técnico de mantenimiento de aeronaves
TORA	Recorrido de despegue disponible
TULM	Licencia de piloto de ultraligero
ULM	Aeronave ultraligera motorizada
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	TECNAM P96-G, matrícula EC-ZEK, n/s: 00078-1467
Fecha y hora del accidente:	Domingo 27 de septiembre de 2020, 12:15 hora local
Lugar del accidente:	Aeródromo de La Juliana (LEJU) - Sevilla
Personas a bordo:	Un piloto / un pasajero
Tipo de vuelo:	Aviación General - Privado
Fase de vuelo:	Rodaje desde pista
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	25 de febrero de 2021

Resumen del suceso

El domingo 27 de septiembre de 2020, la aeronave ultraligera TECNAM P96-G, matrícula EC-ZEK, realizó un vuelo local con origen y destino el aeródromo de La Juliana en Sevilla con el piloto y un pasajero a bordo. Tras el aterrizaje sin incidencias, al llegar al final de la pista y girar para dirigirse hacia la zona de estacionamiento, sufrió la rotura de la pata del tren de morro ocasionando daños en la hélice y en la parte inferior del fuselaje.

Los ocupantes resultaron ilesos, pudiendo salir por su propio pie de la aeronave.

La investigación del accidente ha puesto de manifiesto como causa del accidente, la rotura de la horquilla de sujeción de la rueda de morro durante su viraje en tierra para dirigirse hacia el estacionamiento de la aeronave.

Se considera como factor contribuyente al accidente, el mantenimiento preventivo inadecuado de la aeronave.

El informe contiene una recomendación de seguridad operacional dirigida a AAE con objeto de divulgar este informe técnico entre los propietarios pilotos de aeronaves construidas por aficionado, con objeto de concienciar sobre la importancia de una inspección pormenorizada de la aeronave y un mantenimiento preventivo adecuado.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El domingo 27 de septiembre de 2020, el piloto propietario de la aeronave ultraligera TECNAM P96-G, matrícula EC-ZEK, realizó un vuelo local con origen y destino el aeródromo de La Juliana-LEJU en Sevilla con un pasajero a bordo.

Durante el vuelo realizó un par de tomas y despegues sin incidencias realizando después una travesía para sobrevolar una zona situada a unos 10 km de LEJU.

Tras el aterrizaje sin incidencias, al llegar al final de la pista 27 para girar y realizar el retroceso hacia la zona de estacionamiento, aumentó potencia para rodar (alrededor de las 800 rpm) y la aeronave se desvió hacia la izquierda a unos 20 m del final de la pista.

La pata del tren de morro se rompió dejando caer el morro del avión sobre la pista dañando la hélice y la parte inferior del fuselaje.

Los ocupantes resultaron ilesos, saliendo por sus propios medios de la aeronave.



Fotografía 1. Aeronave del accidente en el hangar al que fue trasladada tras el suceso

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Illesos	1	1	2	
TOTAL	1	1	2	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes en la hélice del motor, la parte inferior del cono de morro y el tren de aterrizaje de morro.

1.4. Otros daños

No se produjeron daños a terceros.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Piloto/Propietario

El piloto, de nacionalidad española, de 74 años de edad, tenía la siguiente licencia de piloto expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA):

- Licencia de piloto de ultraligero (TULM) desde el 27/04/1994 con la habilitación (MAF) multieje de ala fija, válida hasta el 31/07/2021.
- Licencia de piloto privado (PPL) de avión desde el 11/09/2002 con la habilitación (SEP) para monomotores de pistón, válida hasta el 30/11/2020.

El certificado médico emitido para la clase 2, se encontraba en vigor hasta el 20/08/2021 y el certificado LAPL hasta el 20/08/2022.

El piloto disponía de una experiencia total de 280 horas de vuelo y de 146,67 horas de vuelo en el tipo de aeronave del suceso.

Otras aeronaves en las que ha volado fueron ULM Quick Silver, CESSNA 150 y CESSNA 172.

Según su testimonio, el piloto volaba prácticamente todas las semanas haciendo algunos circuitos en el aeródromo La Juliana (Sevilla) así como pequeñas travesías hasta unos 10 km desde el aeródromo. Normalmente volaba de 30' a una hora aproximadamente por semana.

La aeronave era de su propiedad y la había adquirido directamente del constructor *amateur* que se había encargado de su fabricación y homologación.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Información general

La aeronave TECNAM P96-G del accidente es una aeronave ultraligera de construcción *amateur* a partir de un *kit*, de diseño italiano.

Se trata de una aeronave biplaza, monomotor de ala baja en voladizo y planta rectangular, con tren de aterrizaje fijo tipo triciclo con la dirección en la rueda de morro.

Características:

Envergadura: 8,7 m
Longitud: 6,4 m
Altura: 2,3 m
Superficie alar: 12,18 m²
Peso en vacío: 280 kg
MTOW: 450 kg
Velocidad mínima sin flaps: 105 km/h

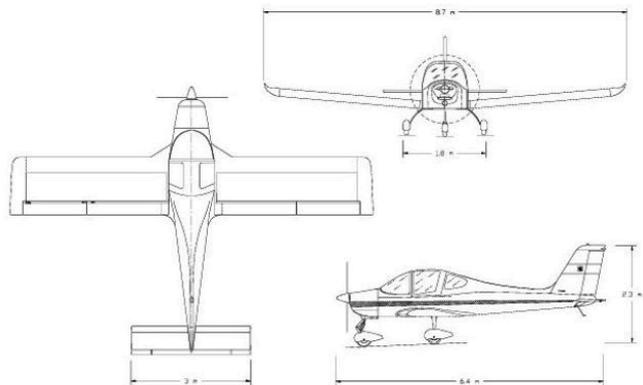


Figura 1. Plano TECNAM P96-Golf

La aeronave estaba equipada con un motor ROTAX 912 ULS y n/s: 4427100 de cuatro tiempos y cuatro cilindros horizontales, doble carburador y doble encendido electrónico. Dispone de una potencia máxima de 100 HP a 5800 rpm, con reductora 1:2.43 y cilindrada de 1352 cm³.

Hélice:

La hélice instalada era una hélice tractora bipala de madera y de paso variable marca F.lli Tonini Giancarlo & Felice S.n.c. modelo: GT- ECHO 172/164 de diámetro 1720 mm.

Combustible:

La aeronave disponía de dos depósitos de combustible, uno por ala con capacidad total de setenta litros. El combustible autorizado es gasolina de 95 o 98 octanos.

Procedimientos

Los procedimientos aplicables tanto para la operación normal como en situación de emergencia son los incluidos en el *Manual de vuelo de la aeronave* (AFM).

Cabe destacar, en relación con la investigación, que durante la inspección prevuelo debe revisarse específicamente, el estado del tren de aterrizaje, tanto el principal como el de morro. En particular en la pata de morro debe comprobarse su integridad, la presión de inflado (1.0 bar) del neumático, y el estado general en el que se encuentran el amortiguador y la horquilla de sujeción de la rueda.

El piloto en dicha inspección, apreció un grieta en la horquilla del tren de morro que ya había observado en ocasiones anteriores pero que atribuyó a una grieta superficial solo de la pintura y a lo que no concedió importancia.

Panel de instrumentos



Fotografía 2. Panel de instrumentos de la aeronave del suceso

1.6.2. Registro de mantenimiento

La aeronave del suceso construida por su anterior propietario en 2001 según el certificado de tipo nº 246-I de fecha 11/04/2002 era mantenida, según la legislación vigente, por su actual propietario y piloto de acuerdo al programa de mantenimiento aprobado por AESA el 26/10/2016. En dicho programa se establecen como necesarias las siguientes inspecciones periódicas:

- A las 25 horas de vuelo: la revisión prevuelo
- A las 50 horas de vuelo: la revisión básica (B)
- A las 100 horas de vuelo o 12 meses, lo que antes se cumpla: la revisión periódica (C)
- A las 200 horas de vuelo o 24 meses, lo que antes se cumpla: la revisión general (D)

Tanto la aeronave como el motor tenían en el momento del suceso 876:50 horas de vuelo y desde la última revisión general había realizado cuarenta ciclos.

Las últimas revisiones de mantenimiento realizadas a la aeronave fueron revisiones generales, de las que aparece la anotación en el libro de la aeronave sin detalle ni referencia a las tareas realizadas. La última se realizó el 26/01/2020 cuando la aeronave tenía 864:20 horas de vuelo y la anterior el 02/02/2018 cuando la aeronave tenía 827:20 horas de vuelo.

En cuanto a las últimas revisiones de motor anotadas en el libro de motor de fecha 18/10/2002, fueron una revisión general de motor cuando tenía 846:20 horas de vuelo coincidente con la revisión general de la aeronave de fecha el 26/01/2020. La revisión inmediatamente anterior registrada es de julio de 2003 cuando la aeronave tenía 360 horas de vuelo, en la que se reparó una fuga en la reductora; y la anterior registrada en diciembre de 2002, cuando la aeronave tenía 300 horas de vuelo, correspondiente a un cambio de aceite y filtros, así como una limpieza de carburador.

1.6.3. Estado de aeronavegabilidad

La aeronave con número de serie 01016-1553 y matrícula EC-ZEK según registro de matrículas activas de AESA, fue matriculada como aeronave de fabricación por aficionado el 21/08/2001, con número de registro 6131. El actual certificado de matrícula fue emitido al actual propietario con fecha 08/11/2013 donde figura como estacionamiento habitual el campo de vuelo de Almonte, en Huelva.

La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad especial restringido emitido por la DGAC con fecha 06/08/2002 con nº A-736 y con validez hasta 06/12/2020 para la categoría "Privado 3 Normal ULM".

Así mismo disponía de una licencia de estación de aeronave emitida el 26/06/2002, revisada con validez hasta el 09/12/2020 incluyendo el equipo ICOM A200.

1.7. Información meteorológica en la zona del accidente

AEMET no dispone de una estación en La Juliana por lo que se han valorado las estaciones más próximas que son Tomares (a 13 km al noreste), Tablada (a 16 km hacia el noreste), y Carrión de los Céspedes (a 17 km al noroeste).

Los datos obtenidos de temperatura (entre 23 y 26°C), humedad relativa (46 y 55 por ciento), viento medio (entre 9 y 14 km/h del norte noroeste) y viento máximo (entre 18 y 23 km/h del norte noroeste), así como de las imágenes de teledetección, confirman que no había nubosidad, no había actividad convectiva, y que no había ningún fenómeno significativo previsto. La visibilidad era buena.

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

No aplicable.

1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de La Juliana (LEJU) en la provincia de Sevilla, se encuentra situado a 15 km de la capital de provincia, Sevilla, entre las localidades de Mairena del Aljarafe, Palomares del Río, Coria del Río y Bollullos de la Mitación.



Fotografía 3. Aeródromo de la Juliana-LEJU (Sevilla)

Dispone de una pista asfaltada de orientación 09/27 de 925 x 17 m sin iluminación y TORA de 890 m. Con una elevación de 45 m su localización corresponde a las coordenadas: 37° 17' 43" N – 006° 09' 48" O.

Dentro de los procedimientos del aeródromo se establece que:

- Previo al rodaje y en aparcamiento, se deben notificar las intenciones en la frecuencia de La Juliana: 123.500 MHz.
- Se rodará con precaución, utilizando las calles de rodadura pintadas de amarillo, hacia los puntos de espera H1, H2, H3 y H4, haciendo las comprobaciones previas al despegue.
- Se notificará antes de cruzar o alinear con la pista, ajustándose a los posibles tráficos en el área de movimiento y circuito del aeródromo.
- Para entrar en plataforma, todos los aviones que aterricen en La Juliana, deberán incorporarse por P1, y siguiendo por la línea amarilla posicionarse en los aparcamientos señalizados en plataforma.

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 daños de la aeronave siniestrada

El lugar del accidente donde impactó la aeronave, se encontraba al final de la pista 27, donde giró para retroceder hacia la zona de estacionamiento desviándose hacia la izquierda unos 20 m del final de la pista.

Los daños principales identificados en la aeronave fueron los siguientes:



Fotografía 4. Trayectoria durante el suceso

- Parte inferior del cono de morro y encastre del tren de morro: la fotografía 5 muestra los daños en la parte inferior del morro de la aeronave y de la luz de aterrizaje. Se observa desmontada la pieza de sujeción del tren de aterrizaje de morro a la bancada del motor.



Fotografía 5. Daños en encastre del tren de morro

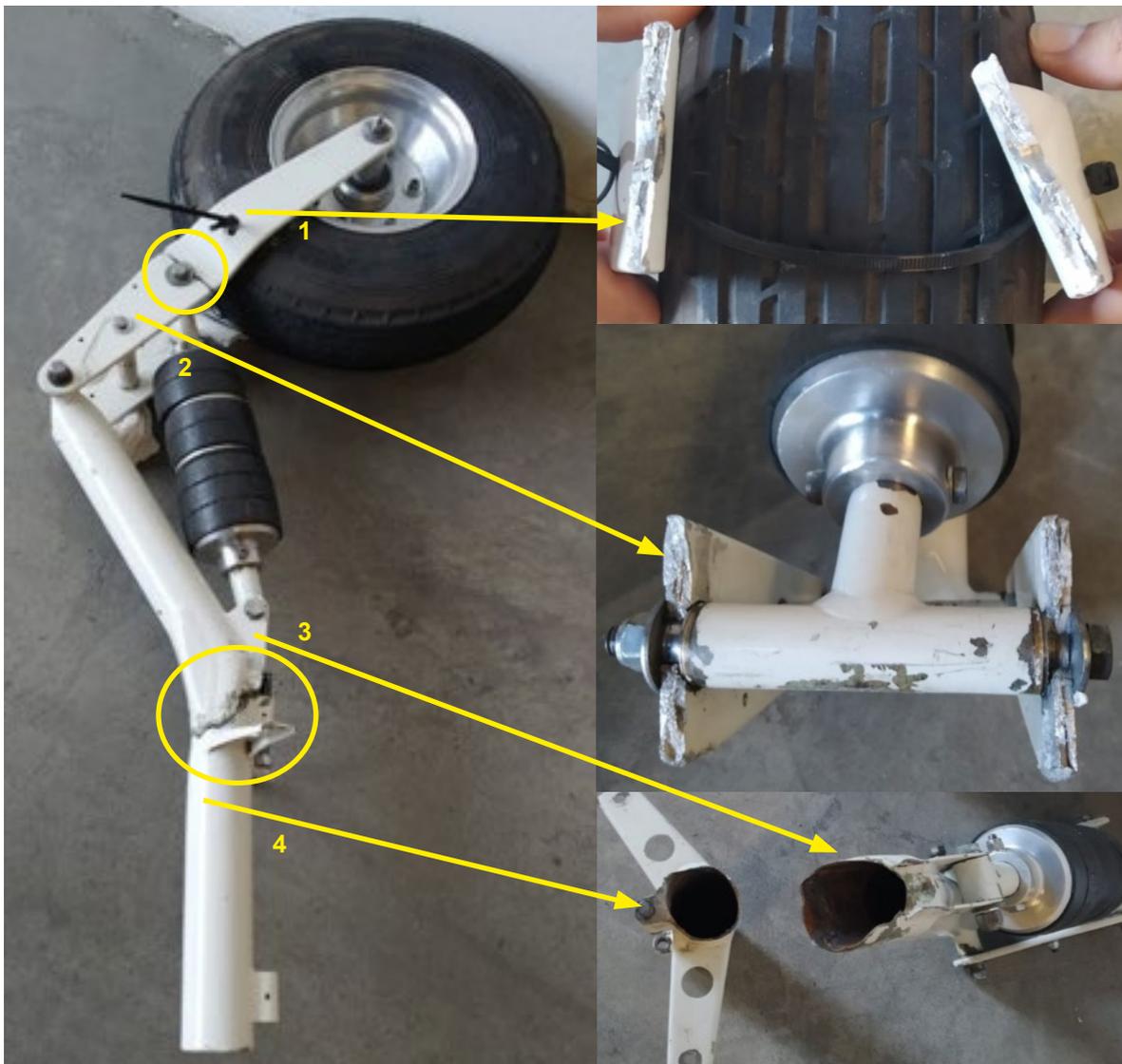
- Hélice: palas de madera destruidas, con roturas cercanas al encastre con el cono de morro.
- Tren de aterrizaje de morro: la pata del tren de morro se encontraba segmentada en cuatro fragmentos (fotografía 7).

Los fragmentos 1 y 2 correspondían a la rotura de la horquilla de sujeción de la rueda compuesta por dos brazos oscilantes que articulan el eje de la rueda con el amortiguador y la pata del tren.

La rotura horizontal perpendicular al eje del brazo oscilante se encontraba en su parte central coincidente con el orificio del tornillo de sujeción al amortiguador.



Fotografía 6. Daños en hélice



Fotografía 7. Reconstrucción del tren de aterrizaje de morro con el detalle de la fragmentación y daños



Fotografía 8. Fractura del fragmento 1

En las fracturas del fragmento 1 se aprecian fracturas típicas de sobreesfuerzos por fatiga del material, con una zona de fractura progresiva lisa y una zona de fractura instantánea o rotura brusca de aspecto más rugoso o cristalino.

Por otro lado, las fracturas del fragmento 2 (ver detalle de la fotografía 7) se aprecian desgastadas y más planas que las del fragmento 1.

Los fragmentos 3 y 4 correspondían al seccionamiento de la pata del tren en su punto intermedio donde la pieza se acoda, por un lado, el fragmento 3 es el de sujeción al amortiguador y por el otro lado, el fragmento 4 es el que incluye los alojamientos de la bisagra

de sujeción a la bancada del motor, con fractura cercana a las dos aletas horizontales.

En las fracturas apreciadas en los fragmentos 3 y 4 se aprecia presencia de corrosión del material, rotura inclinada y deformación (fotografías 7 y 9).



Fotografía 9. Corrosión en fragmento 3



Fotografía 10. Accesorio de ensamblaje de la pata del tren de morro a la bancada de motor

La fotografía 10 muestra como quedó seccionada la pata del tren de morro tras el accidente, donde aparece resaltado el fragmento 4 que permaneció sujeto a la estructura.

Se incluye en la figura 2 el despiece de la pata del tren de morro según el AMM de la aeronave para la mejor identificación de los fragmentos resultantes del accidente.

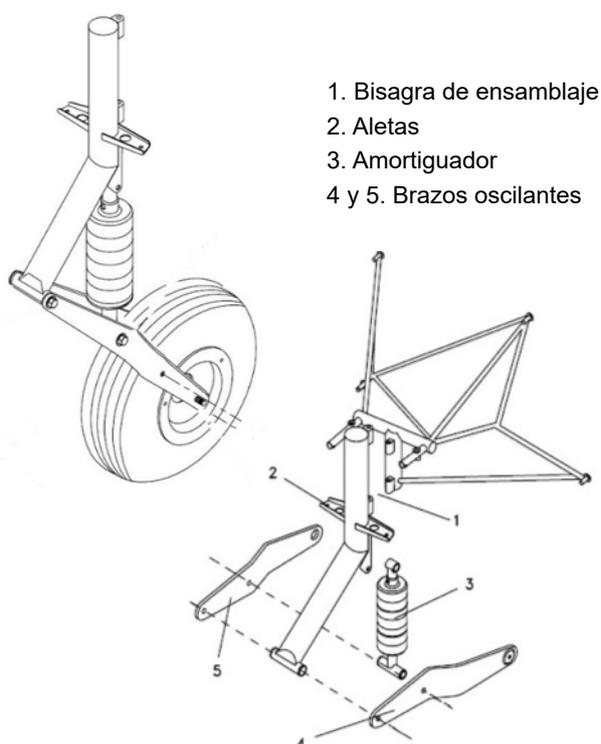


Figura 2. Despiece de la pata del tren de morro

1.13. Información médica y patológica

No aplicable.

1.14. Incendio

No aplicable.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

La estructura de la aeronave mantuvo su forma sin sufrir ninguna deformación apreciable en la cabina, lo que permitió que la tripulación pudieran abandonar la aeronave por sus propios medios.

Los cinturones de seguridad, de cuatro puntos de sujeción, eran eficaces y los ocupantes los llevaban anclados en el momento del accidente.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaración del piloto

Según la declaración del piloto el día del suceso realizó un vuelo local con origen y destino LEJU, como suele realizar todas las semanas con duraciones entre treinta y cincuenta minutos de vuelo para practicar tomas y despegues y a continuación realizar una travesía de unos 10 km del aeródromo.

En esta ocasión realizó un vuelo de treinta minutos y un par de tomas y despegues sin ninguna incidencia y en el tercer aterrizaje por la pista 27, al llegar al final de la misma y girar para hacer el retroceso por la misma vía (*backtrack*) y dirigirse a los hangares para estacionar la aeronave, incrementó potencia, según sus palabras "porque si no, no se mueve el avión" y la aeronave se desvió hacia la izquierda. Tras recorrer unos 20 m la pata de morro se partió y el morro impactó con la pista destruyendo la hélice.

El piloto declaró que normalmente aplica unas 600 rpm y en esta ocasión aplicó unas 800 rpm. Tal vez según sus palabras, realizó la maniobra de una forma "un poco brusca". El piloto confirmó que hacía tiempo que había observado una grieta en las dos pletinas de la horquilla de sujeción de la rueda que se rompieron, pero que pensaba que era de la pintura y no le dio importancia.

El piloto compró la aeronave de segunda mano a su constructor y realizaba él mismo el mantenimiento relativo a cambios de aceite y de filtros, utilizando siempre componentes originales. Para las actuaciones de mantenimiento de mayor relevancia como la limpieza del carburador, etc., recurría a una organización de mantenimiento. Confirmó que la bancada del motor había sido instalada nueva hacía dos o tres años por un TMA autorizado. En cuanto a la horquilla de sujeción de la rueda de morro que se partió en el accidente, era la original de cuando compró la aeronave en 2013.

1.17. Información adicional

No es de aplicación.

1.18. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No es de aplicación.

2. ANÁLISIS

2.1. Análisis de la situación meteorológica

Las condiciones meteorológicas existentes en el área del aeródromo de La Juliana - LEJU (Sevilla), en el entorno horario en el que se produjo el suceso (12:15 hora local), fueron unas condiciones no limitativas para el vuelo, sin constatarse ninguna condición adversa imprevista que pudiera contribuir al accidente.

2.2. Análisis de la operación

El piloto realizó un vuelo sin incidencias cumpliendo los patrones habituales de maniobras que realizaba periódicamente. De hecho, realizó dos tomas y despegues previos al del suceso, en los que el tren de aterrizaje soportó los esfuerzos requeridos en las maniobras realizando una travesía de unos 10 km posteriormente, sin incidencias aparentes.

Cabe destacar que durante la inspección prevuelo en la que debe revisarse el estado del tren de aterrizaje, tanto el principal como el de morro, el piloto ya había identificado la grieta que dio origen a la rotura de la horquilla de la rueda, pero la atribuyó a una grieta superficial de la capa de pintura y aunque en realidad ya la había observado en ocasiones anteriores, no le dio importancia.

Por otro lado, el piloto declaró que la maniobra de retroceso desde el final de pista para volver en sentido contrario hacia la zona de estacionamiento, la realizó de una forma brusca y aplicando mayor potencia de la habitual. El tren de morro como responsable de la dirección de la aeronave en la pista, realizó el giro de 180° requerido para el retroceso, pero probablemente, considerando que ya se encontraban dañados los brazos oscilantes, la realización de la maniobra con una cierta brusquedad y potencia, derivó en la rotura definitiva de la horquilla de sujeción, desprendiéndose la rueda, y provocando el impacto de la horquilla seccionada con la pista. Este impacto provocó el desgarramiento del acodamiento de la pata del tren en el sentido de la marcha, rompiendo la pata y dejando caer el morro del avión sobre la pista, produciendo la destrucción de la hélice y los daños en la parte inferior del cono de morro.

La revisión superficial y poco rigurosa de la grieta observada así como una operación forzada para realizar el cambio de sentido en la pista a mayor velocidad de la habitual favoreció la rotura de la horquilla de la rueda de morro probablemente ya dañada.

2.3. Análisis del mantenimiento y los daños producidos en la aeronave

El piloto propietario como responsable del mantenimiento de la aeronave, realizaba él mismo las revisiones de mantenimiento programado tanto de la aeronave como del motor. Es destacable que no era el constructor de la aeronave, sino que la adquirió de segunda mano y, por lo tanto, el conocimiento de la misma era limitado.

La última revisión de la aeronave anotada como revisión general en el libro de la aeronave, fue realizada el 26/01/2020 cuando la aeronave tenía 864:20 horas de vuelo, momento en el que se debió revisar el tren de aterrizaje, aunque no existen registros detallados del alcance de las revisiones. Según el propio testimonio del piloto ya había apreciado en ocasiones anteriores al suceso, las grietas en los brazos oscilantes, pero las atribuyó a grietas de pintura. Desde la última revisión hasta el momento del accidente la aeronave voló 12:30 horas en ocho meses, por lo tanto, no demasiadas horas, pero sin embargo realizó bastantes ciclos, en total cuarenta tomas y despegues.

La rotura de los brazos oscilantes producida en la zona más débil del componente, coincidente con los orificios de alojamiento de los tornillos de sujeción del amortiguador, se produjo probablemente por fatiga del material como muestra el tipo de fractura apreciada en los fragmentos de la horquilla. En el caso del fragmento que permaneció sujeto por unos segundos más a la pata del tren, antes de que se fracturara también por el acodamiento, se aprecia que las fracturas impactaron contra la pista desgastándose ligeramente en la zona rugosa de la rotura.

Un mantenimiento preventivo adecuado de las grietas en los brazos oscilantes las hubiera detectado a tiempo antes de que se produjera la fractura. El tren de aterrizaje es un sistema sujeto a fatiga por su propia función y operación, pero con un mantenimiento adecuado se pueden evitar fallos fatales.

La presencia de la corrosión interna apreciada tras la rotura de la pata, aunque no se considera que fuera determinante de esta rotura pudo contribuir a la misma por debilitamiento del material. Lo que pone de manifiesto el hallazgo de corrosión es la necesidad de un mantenimiento preventivo adecuado.

El mantenimiento del tren de aterrizaje no fue por lo tanto adecuado, probablemente por desconocimiento del tipo de fallos que podría implicar la aparición de una grieta superficial en la pintura, en componentes críticos como los brazos oscilantes de la horquilla del tren de morro.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto era el propietario de la aeronave y poseía licencias de piloto TULM (MAF) y PPL válidas y en vigor, así como el certificado médico para las clases LAPL y 2.
- La experiencia total de vuelo del piloto era de 280 horas, de ellas 146,67 horas en la aeronave del suceso.
- La aeronave era una aeronave ultraligera, de construcción por aficionado, que realizaba un vuelo privado.
- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual.
- La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad especial restringido en vigor.
- La aeronave fue construida en el año 2001 por el propietario anterior y tanto la estructura como el motor tenían 876:50 horas de vuelo.
- La aeronave se matriculó tras su construcción el 21/08/2001 y en la actualidad dispone de un certificado al actual propietario con fecha 08/11/2013.
- El mantenimiento de la aeronave era realizado por el piloto/propietario con breves anotaciones de las revisiones realizadas en los libros de motor y de aeronave.
- La última revisión general de mantenimiento de la aeronave se realizó el 26/01/2020, desde la cual hasta el momento del suceso había volado 12:30 horas y realizado cuarenta ciclos.
- El análisis de los restos de la aeronave ha mostrado que los brazos oscilantes de la horquilla de sujeción de la rueda de morro se fracturaron por fatiga durante el rodaje después el aterrizaje.
- La investigación ha revelado que el mantenimiento preventivo de la aeronave no era adecuado.
- Los ocupantes resultaron ilesos y pudieron salir de la aeronave por sus propios medios.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La investigación del accidente ha puesto de manifiesto como causa del accidente, la rotura de la horquilla de sujeción de la rueda de morro durante su viraje en tierra para dirigirse hacia el estacionamiento de la aeronave.

Se considera como factor contribuyente al accidente, el mantenimiento preventivo inadecuado de la aeronave.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

REC 16/21: Se recomienda a AAE (Asociación de Aviación Experimental) que divulgue entre sus asociados, el resultado de este informe para su conocimiento, con el objeto de advertir de la necesidad de la realización de inspecciones y mantenimientos preventivos periódicos en aeronaves de construcción por aficionado, para disminuir el riesgo de fallos estructurales fatales que afecten a la seguridad de la tripulación y de la aeronave.