

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Lunes, 1 de octubre de 2001; 12:40 horas
Lugar	Cala Marsal – Porto Colom (Palma de Mallorca)

AERONAVE

Matrícula	D-EJUS
Tipo y modelo	CESSNA F172G

Motores

Tipo y modelo	ROLLS ROYCE O-300-D
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	46 años
Licencia	Piloto privado de avión
Total horas de vuelo	582:20 horas
Horas de vuelo en el tipo	582:20 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			2
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Tren de morro, hélice y ambos planos
Otros daños	Muro de piedra y poste de hormigón

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Placer
Fase del vuelo	En ruta – Nivel de crucero

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

La aeronave despegó del aeródromo de Son Bonet a las 10:00 UTC con destino el aeropuerto de Palma de Mallorca. Se trataba de un vuelo de tránsito en la isla de Mallorca en compañía de otras 2 aeronaves.

Cuando llevaba 35 minutos de vuelo y a una altitud de entre 700 y 900 pies observó que la indicación de temperatura del motor subía y que las revoluciones del motor comenzaban a bajar y que se comportaba anormalmente. El piloto solicitó ayuda a las aeronaves que volaban junto a él y le informaron que salía humo del motor. Entonces decidió realizar un aterrizaje de emergencia y después de reconocer la zona seleccionó un camino sin tránsito de personas y vehículos.

La toma de contacto la realizó algo desviada hacia la izquierda lo que produjo que el montante del ala rozara con un muro que estaba próximo al camino. A continuación el extremo del plano derecho impactó con un poste de hormigón lo que hizo girar a la aeronave en ese sentido, chocando finalmente con un muro que había en el lateral derecho y se detuvo.

Las 3 personas que iban a bordo que abandonaron la aeronave por su propio pie. La duración del vuelo se estimaba en 1 hora y la autonomía de la aeronave era de 4 horas.

1.2. Lesiones a personas

De los tres ocupantes dos resultaron ilesos y un tercero sufrió heridas leves, un corte en un dedo y en la cabeza.

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes.

1.4. Otros daños

Sufrieron daños el muro de piedra sobre el que impactó la aeronave y el poste de hormigón de teléfonos con el que impactó el plano derecho.

1.5. Información sobre la tripulación

1.5.1. Piloto

Licencia:	Piloto privado de avión
Horas de vuelo:	582 horas

Horas de tipo: 582 horas
Habilitaciones: Monomotores terrestres
Fecha de expedición: 31-07-2001
Válida hasta: 30-06-2003

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. *Célula*

Marca: Cessna Reims Aviation
Modelo: F 172 G
Núm. de fabricación: 0317
Año de fabricación: 1966
Matrícula: D-EJUS
M.T.O.W.: 1.045 kg

1.6.2. *Certificado de aeronavegabilidad*

Número: 2900
Tipo: Privado
Fecha de expedición: 22-07-1966

1.6.3. *Registro de mantenimiento*

Horas totales de vuelo: N/A
Última revisión 100 h: 6-01-2001
Horas desde última
rev. 100 horas: 4.312 horas

Se intentó localizar al propietario de la aeronave para solicitarle información sobre el mantenimiento de la misma, tanto de la célula como del motor, pero no fue posible.

1.6.4. *Motor*

Marca: Rolls Royce
Modelo: O-300-D

Potencia:	145 HP
Número de serie:	30R588
Horas totales de vuelo:	N/A
Ultima revisión 100 h:	N/A
Horas desde últ. rev. 100:	N/A

1.7. Información meteorológica

Las variables meteorológicas medidas por la Oficina Meteorológica del aeropuerto de Palma de Mallorca entre las 09:30 y las 11:30 U.T.C. registraron vientos entre 6 y 9 nudos de velocidad soplando en el tercer cuadrante, la visibilidad era superior a los 10 km. Las nubes ocupaban entre 1 y 2 octas del total de la bóveda de observación situándose la capa mas baja entre los 1.600 y los 2.500 pies. La temperatura fue de 25 °C con oscilación de 1° y la temperatura del punto de rocío fue de 23° con la misma oscilación que la temperatura de la masa de aire. El QNH fue de 1.021 mb.

1.8. Comunicaciones

La aeronave salió de Son Bonet y estuvo en contacto con el Control de Aeropuerto de Palma para solicitar cruzar el campo de vuelo. Fue autorizado a hacerlo. Posteriormente solicitó volar a lo largo de la línea de costa a lo que también fue autorizada.

Cuando se produjo el problema con el motor, la aeronave contactó con las otras dos que volaban con ella para comunicar el problema. Las otras aeronaves le indicaron que salía humo del motor.

Una vez que aterrizó, las aeronaves que acompañaban a la accidentada comunicaron a Control de Aeropuerto de Palma que la D-EJUS había realizado un aterrizaje de emergencia seguro en una zona próxima al NDB (indicativo PTC) y solicitaron cerrar su plan de vuelo.

1.9. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave realizó el aterrizaje de emergencia en un camino que se encontraba flanqueado por dos muros de piedra de aproximadamente 1,20 metros de altura. Dicho camino tenía una anchura de 10,60 metros y la envergadura de la aeronave era de 11 metros. Los planos, la parte más sobresaliente, se encontraban a 2 metros de altura por lo que salvaban los muros de piedra.

La aeronave hizo la toma de contacto algo desviada hacia la izquierda del camino y eso provocó que el montante de viento del plano izquierdo rozara ligeramente con el muro. Después de recorrer algunos metros impactó con un poste de hormigón con el plano derecho lo que hizo que se perdiera el control de la aeronave y se iniciara un giro con derrape hasta que finalmente impactó con el muro de piedra.

Al inspeccionar los restos de la aeronave se observan daños en el borde marginal del plano derecho como consecuencia del impacto con el poste de hormigón. Parte de ese borde estaba segado.

Cuando la aeronave impactó con el muro de piedra, la parte delantera inferior de la aeronave es la que absorbió la mayor parte de la energía. En general la parte inferior de la aeronave desde el buje de la hélice hasta aproximadamente la altura del mamparo cortafuegos estaba comprimida debido al impacto. La rueda de morro estaba doblada hacia atrás.

La pala que se encontraba en la parte inferior estaba erosionada y ligeramente doblada hacia atrás, mientras que la que se encontraba en la parte superior estaba prácticamente intacta.

1.10. Supervivencia

Los ocupantes abandonaron la aeronave por sus propios medios.

1.11. Ensayos e investigaciones

1.11.1. *Inspección del sistema motopropulsor*

Ante la declaración del piloto se realizó un examen del sistema motopropulsor. Se examinaron los siguientes puntos:

1.11.1.1. Inspección general visual exterior del motor

El avión presentaba la hélice con una pala doblada hacia atrás por el efecto del impacto con el muro de piedra, la otra pala presentaba únicamente arañazos y rozaduras. La deformación de la hélice indicaba que en el momento del impacto el motor estaba parado o bien giraba a bajas revoluciones. Los tornillos de la hélice no presentaban signos de deformación por sobreesfuerzos.

La bancada del motor presentaba deformaciones permanentes y rotura de barras por efecto del impacto contra la pared de piedra.

El carburador estaba separado del motor y se observaba que la rotura se había producido por el soporte y como consecuencia del impacto.

El estado general de los cárteres de potencia y de accesorios era satisfactorio no observándose evidencias de pérdidas de aceite previas al accidente. El carter de aceite estaba fracturado.

Los elementos de unión flotante a la bancada («silentblocks») aparecían con la goma partida.

El cigüeñal giraba libremente sin que se observasen signos de gripado local ni excentricidad en el giro.

1.11.1.2. Sistema de combustible

Si bien el carburador estaba separado del motor debido al impacto se inspeccionó el filtro de combustible previo a la entrada del motor, encontrándose limpio y sin pérdidas de combustible. Se desmontó el carburador y no se evidenciaron signos de malfuncionamiento ni objetos extraños que pudiesen obstruir el paso del aire o de combustible. Se comprobaron las tuberías de alimentación y no presentaban pérdidas.

1.11.1.3. Sistema de admisión y escape

El sistema de colectores de escape y silenciador se encontraban deformados y con fracturas asociadas al impacto de la aeronave contra el muro de piedra. No se detectaron signos de deterioro en juntas ni colectores.

1.11.1.4. Sistema de lubricación

El cárter de aceite se encontraba abierto como consecuencia del impacto contra el muro de piedra. Aparecían restos de aceite en el cárter. El aceite presentaba un color negruzco con depósitos de carbonilla.

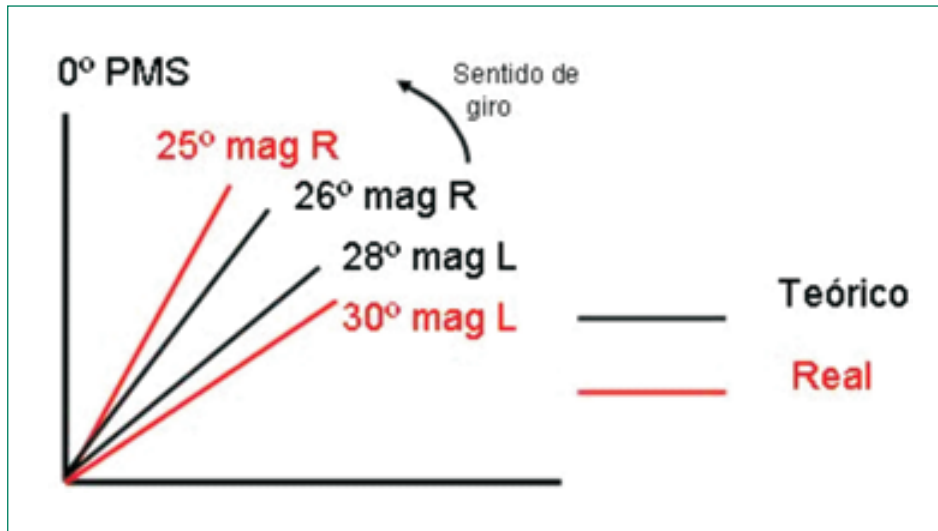
El filtro de aceite presentaba virutas metálicas y se observaba el aspecto negruzco del aceite debido a la gran cantidad de residuos carbonosos en suspensión.

No se pudo profundizar en el análisis del sistema de lubricación ya que la mayoría del mismo transcurría dentro del propio motor.

1.11.1.5. Sistema de ignición

Se comprobó el calado de las magnetos sobre el motor, observándose que la magneto derecha, que alimentaba las bujías superiores, estaba calada a 25 grados, un

grado por detrás de lo establecido en el manual de mantenimiento de la aeronave (26 grados)¹ y la magneto izquierda, que alimentaba las bujías inferiores, estaba calada a 30 grados, dos grados por delante de lo establecido en el manual de mantenimiento (28 grados).



Las bujías presentaban galgado normal, con coloración marrón y con trazas de carbón.

Se desmontaron los magnetos y se encontró que la magneto izquierda presentaba los platinos abiertos por encima de la separación normal.

1.11.1.6. Pruebas realizadas

Se realizó verificación de compresión de los cilindros con una presión de referencia de 80 psi obteniéndose los siguientes resultados:

Cilindro	Relación de compresión	Comentarios
1	80/68	Correcto
2	80/10	No correcto
3	80/0	No correcto
4	80/65	Correcto
5	80/65	Correcto. Pierde un poco por los segmentos
6	80/40	No correcto

¹ El ángulo que se indica es el que le falta al cigüeñal para que el pistón alcance el Punto Muerto Superior (PMS).

1.11.1.7. Desmontaje de los cilindros 2, 3 y 6

Se realizó el desmontaje de los cilindros 2, 3 y 6 que eran los que presentaban una relación de compresión incorrecta.

- a) En el cilindro 2 se observó que la válvula de admisión no giraba, ya que uno de los extremos estaba quemado.
- b) En el cilindro 6 se observó que los segmentos estaban en buen estado.
- c) El cilindro 3 tenía el pistón y los segmentos partidos. No presentaba síntomas de funcionamiento continuado con el pistón partido. Las válvulas presentaban un estado que se correspondía con la vida del motor.

1.11.2. *Declaraciones de los testigos*

1.11.2.1. Declaración del piloto

El piloto en su declaración manifestó que a los 35 ó 40 minutos de vuelo notó que los indicadores de temperatura del motor subieron y las revoluciones del motor comenzaron a bajar. El motor comenzó a atascarse y a funcionar irregularmente por lo que contactó con las dos aeronaves que lo acompañaban solicitando auxilio. Estas le indicaron que observaban que provenía humo del motor y le indicaron que volviera al campo de origen para aterrizar. El piloto decidió tomar en una zona lejos de núcleos urbanos ya que creía que no podría llegar al punto de origen.

A continuación realizó dos vueltas por la zona para observar un lugar apropiado para aterrizar e identificó un camino por donde no circulaba ninguna persona ni vehículo. Realizó la maniobra de aterrizaje y en un momento de la misma el plano derecho impactó con un poste lo que hizo que la avioneta realizara un giro, perdiendo el control e impactando contra un muro de tipo mallorquín (muro de piedra), produciéndose en la aeronave daños de diversa consideración.

1.12. Información adicional

1.12.1. *Problemas derivados de un calaje incorrecto de las magnetos*

Cuando se realiza un calaje inadecuado de las magnetos se puede producir una ignición anticipada, es decir, la chispa para inflamar la mezcla salta antes de lo establecido para una adecuada combustión, o una post ignición, la chispa salta después lo establecido para una adecuada combustión.

Tanto en un caso como en otro la combustión es menos eficaz y el rendimiento del motor es peor. En el caso de la preignición, se pueden producir detonaciones que podrían dar lugar a un deterioro del pistón.

2. ANÁLISIS

2.1. Análisis del vuelo

La aeronave despegó de Son Bonet con destino el aeropuerto de Palma de Mallorca. A los 35 minutos de vuelo el piloto observó un comportamiento anormal del motor, que podría ser debido a que en este momento se produjera el fallo de un pistón. Después de esto decidió realizar una toma de emergencia en un camino que encontró despejado de tránsito.

La toma se realizó correctamente pero el camino era demasiado estrecho y la aeronave impactó con un poste de hormigón con el plano derecho. Este impacto la hizo girar hacia el lado derecho y chocar contra un muro de piedra, que es lo que provocó más daños en la aeronave con rotura de la pata de morro y de diversas partes del motor.

2.2. Análisis de la inspección realizada al sistema motopropulsor

Durante la inspección que se realizó al sistema motopropulsor se encontraron dos anomalías:

1. El calado de las magnetos. La derecha estaba retrasada 1º respecto al manual. Esta diferencia respecto al calado nominal no es muy acusada y en operaciones de mantenimiento normales no es extraño encontrar esta desviación.

Sin embargo, la magneto izquierda estaba adelantada 2º y podría haber producido una preignición contribuyendo al deterioro del pistón número 3.

2. El cilindro número 3 tenía el pistón y los segmentos partidos, lo que seguramente provocó que el motor se comportara anormalmente y se produjera la pérdida de potencia que obligó al piloto a realizar una toma de emergencia. Al no tener información sobre el mantenimiento de este motor o la vida del mismo no se puede evaluar si el deterioro se produjo por un mantenimiento incorrecto.

3. CONCLUSIONES

3.1. Evidencias

- La aeronave tenía un certificado de aeronavegabilidad válido y en vigor.
- El piloto contaba con una licencia válida y en vigor.

- La aeronave inició el vuelo normalmente.
- El piloto notó una pérdida de potencia y decidió realizar un aterrizaje de emergencia.
- En la inspección del sistema motopropulsor se observó que:
 - El calado de las magnetos derecha e izquierda se desviaba de sus valores nominales 1° y 2° respectivamente.
 - El cilindro 3 tenía el pistón y los segmentos partidos.

3.2. Causas

La causa del accidente fue una pérdida de potencia del motor de la aeronave que obligó al piloto a realizar un aterrizaje de emergencia en una zona no adecuada provocando daños importantes en la aeronave. El bajo rendimiento del motor se debió probablemente a la rotura del pistón n.º 3 que pudo haberse originado por un calaje de las magnetos que se desviaba de los valores especificados.