

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Lunes, 6 de abril de 2009; 16:52 h local¹
Lugar	Aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid)

AERONAVE

Matrícula	EC-DNG
Tipo y modelo	CESSNA F-172-RG
Explotador	Aerofan

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING O-360-F1A6
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	42 años
Licencia	Piloto comercial de avión (CPL(A))
Total horas de vuelo	2.768 h
Horas de vuelo en el tipo	231 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Doble mando
Fase del vuelo	Aterrizaje – Rodadura

INFORME

Fecha de aprobación	27 de enero de 2010
---------------------	----------------------------

¹ La referencia horaria es la hora local. La hora UTC se halla restando dos unidades.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

El avión CESSNA 172 RG de matrícula EC-DNG había realizado un vuelo local de instrucción partiendo del Aeropuerto Madrid-Cuatro Vientos, que finalizó con un aterrizaje normal por la pista 10.

Cuando estaba virando a la derecha para abandonar la pista por la primera salida (E2), se plegó la pata de morro del tren y la hélice golpeó contra el suelo resultando con daños de importancia.

La tripulación salió ilesa y abandonó la aeronave por sus propios medios.

En la inspección posterior al incidente se descubrió que la pieza a la que iba sujeto el actuador de la pata se había fragmentado en tres trozos, uno central que permaneció unido al actuador y dos laterales que quedaron unidos a la estructura.

Como consecuencia de esa rotura también estaba arrancado uno de los latiguillos del sistema de frenos.

1.2. Información sobre la aeronave

El avión fue fabricado en 1980 y matriculado el 1 de junio de 1981. Desde su adquisición había estado dedicado a labores de formación.

Con fecha 30 de agosto de 2008 sufrió un accidente al colapsar la rueda de morro durante el aterrizaje en el Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos, al producirse un desbloqueo no comandado de la pata de morro, probablemente debido a los efectos



Figura 1. Fotografía de la aeronave

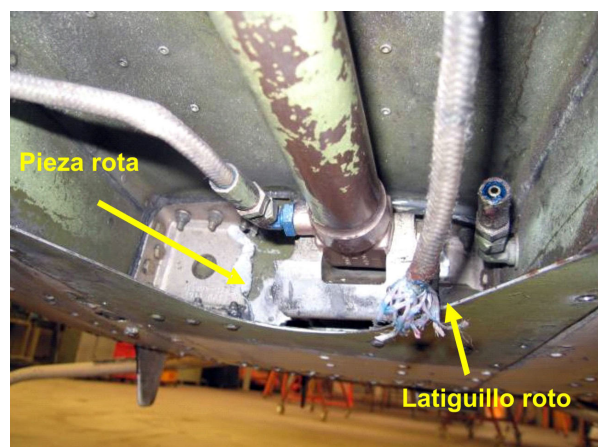


Figura 2. Fotografía de la pieza y el latiguillo

de una toma dura, en combinación con la circunstancia de desconexión de la bomba del tren durante la toma, según se determinó durante la investigación (A-038/2008 publicado en el Boletín informativo 02/2009).

1.3. Estudio de la pieza rota

La pieza que se rompió estaba identificada en el Catálogo Ilustrado de Partes (IPC) como Fitting-nose gear actuator, y según constaba en sus planos de fabricación, debía de estar construida en la aleación de aluminio 2014 y haber recibido el tratamiento denominado T6, según la norma ASTM B247 utilizada por el fabricante.

En el transcurso de la investigación se envió la pieza al laboratorio. Allí se realizó un estudio metalúrgico y del proceso de rotura, que incluía un estudio fractográfico, un estudio metalográfico, un análisis químico y la determinación de la dureza y la conductividad eléctrica.

El análisis químico detectó que la aleación utilizada para su fabricación contenía un porcentaje de cobre (Cu) del 5,8%, superior al máximo establecido por la norma, que se sitúa entre el 3,9% y el 5,0%.

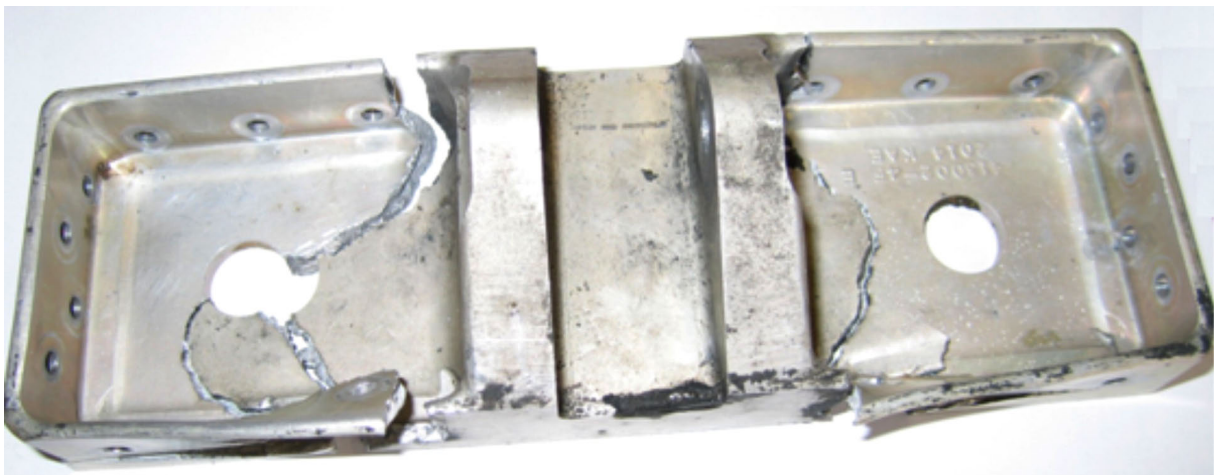


Figura 3. Fotografía de la pieza rota

El valor de la dureza arrojaba un valor superior al especificado para la aleación 2014 con tratamiento térmico T6, que podría explicarse también por el exceso de Cu existente en la aleación.

La conductividad eléctrica presentaba valores algo inferiores a los que habitualmente tiene este tipo de aleación, que se explicarían también por el exceso de Cu.

El exceso de Cu presente en la aleación había originado la presencia de una importante cantidad de fases intermetálicas, las cuales habían disminuido la tenacidad del material y habrían favorecido la nucleación y propagación de grietas de fatiga. También podría

haber favorecido la aparición de un proceso corrosivo asociado a la propagación de la rotura por fatiga, favoreciendo el fallo de la pieza, pero durante el estudio en el laboratorio no pudo corroborarse la existencia de dicho proceso con absoluta certeza.

El estudio también puso de manifiesto que los procesos de rotura producidos a ambos lados de la parte central de la pieza se habían desarrollado de forma similar y de manera simultánea, y que la etapa inicial del proceso de fallo en la pieza se debió probablemente a una rotura por fatiga a bajos ciclos, por lo que el proceso de rotura se debió ir desarrollando durante los sucesivos aterrizajes del avión haciendo que las grietas en ambos lados de la pieza fueran creciendo hasta alcanzar un tamaño crítico que terminó con el colapso de la misma.

Según informó el fabricante no existían inspecciones especiales distintas de las habituales dirigidas a detectar una posible rotura de esas características

2. ANÁLISIS

El avión accidentado se había utilizado en labores de formación, y a lo largo de todos los años que estuvo dedicado a esa función se habían realizado bastantes tomas duras con él, que le habrían introducido grandes cargas, transmitidas a la pieza que se rompió a través del actuador hidráulico de la pata del tren de morro.

El estudio metalúrgico que se llevó a cabo en el laboratorio puso de manifiesto que la rotura de la pieza se debió a un proceso de fatiga a bajos ciclos, lo equivale a decir que se produjo con niveles de carga elevados. Este hecho estaría en concordancia con haber sufrido numerosas tomas duras debido a la actividad que había tenido la aeronave.

En el análisis que se realizó, se detectó además un defecto en cuanto a la composición del material con el que estaba fabricada la pieza, por un exceso en el porcentaje de Cu, lo cual pudo favorecer la propagación de las grietas a fatiga, al disminuir la tenacidad del material. Generalmente en estos casos suelen aparecer fenómenos de corrosión asociados que favorecen el desarrollo de la grieta, pero en este caso, aún no descartándose, no fue posible asegurarlo con rotundidad.

El accidente que sufrió el avión siete meses antes no tuvo una contribución de importancia en la rotura del componente.

3. CONCLUSIONES

Se puede concluir que la causa del accidente fue el colapso de una pieza del tren de morro debida a fatiga del material. Se considera como factor contribuyente en la propagación de la grieta un defecto en la composición de la aleación en el que estaba fabricada la pieza por contener exceso de Cu.