

# CIAIAC

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

## Informe técnico A-006/2012

Accidente ocurrido a la aeronave  
Cessna T-210-N, matrícula EC-EKV,  
en el término municipal de Cortegana  
(Huelva), el 08 de febrero de 2012



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO



# Informe técnico

## A-006/2012

---

**Accidente ocurrido a la aeronave Cessna T-210-N,  
matrícula EC-EKV, en el término municipal  
de Cortegana (Huelva), el 08 de febrero de 2012**



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, 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@fomento.es](mailto: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.º 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

<b>Abreviaturas</b> .....	vi
<b>Sinopsis</b> .....	vii
<b>1. Información factual</b> .....	1
1.1. Antecedentes del vuelo .....	1
1.2. Lesiones personales .....	2
1.3. Daños a la aeronave .....	2
1.4. Otros daños .....	2
1.5. Información sobre el personal .....	2
1.6. Información sobre la aeronave .....	3
1.6.1. Historial de la aeronave .....	3
1.6.2. Historial del motor .....	4
1.7. Información meteorológica .....	5
1.8. Ayudas para la navegación .....	6
1.9. Comunicaciones .....	6
1.10. Información de aeródromo .....	6
1.11. Registradores de vuelo .....	7
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto .....	7
1.12.1. Inspecciones de campo .....	8
1.13. Información médica y patológica .....	9
1.14. Incendio .....	9
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia .....	9
1.16. Ensayos e investigaciones .....	10
1.16.1. Despiece y examen del motor .....	10
1.16.2. Examen del motor por el Fabricante .....	11
1.17. Información sobre organización y gestión .....	12
1.17.1. Procedimientos en el Manual de Vuelo .....	12
1.17.2. Normativa nacional .....	13
1.17.3. Normativa Internacional de Investigación de Accidentes .....	13
1.18. Información adicional .....	14
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces .....	15
<b>2. Análisis</b> .....	17
2.1. Desarrollo del vuelo .....	17
2.2. Historial de la aeronave .....	18
2.3. Posible origen del fallo de engrase .....	20
2.4. Colaboración y apoyo a la investigación .....	21
<b>3. Conclusiones</b> .....	23
3.1. Constataciones .....	23
3.2. Causas/factores contribuyentes .....	24
<b>4. Recomendaciones de seguridad operacional</b> .....	25

### Abreviaturas

00°00'00"	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimales
00 °C	Grados centígrados
%	Tanto por ciento
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AIS	Servicio de Información Aeronáutica
CAMO	Continous Airworthiness Maintenance Organization
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
CFR	Code of Federal Regulations
CMI	Continental Motors Incorporated
E	Este
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
h	Hora(s)
IC	Instrucción Circular
In	Pulgada
INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
IFR	Reglas de vuelo instrumental
Kg	Kilogramo(s)
Kias	Velocidad indicada en nudos
Km	Kilómetro(s)
Km/h	Kilómetro(s)/hora
Kt	Nudo(s)
lb	Libra(s)
m	Metro/s
MTOW	Peso Máximo al Despegue (Maximum Take-Off Weight)
N	Norte
Nº	Número
NE	Noroeste
NTSB	National Transportation Safety Board
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PAESA	Programa del INTA para el Mantenimiento Preventivo de Sistemas Lubricados
psi	Libras por pulgada cuadrada
P/N	Número de parte
SB	Boletín de Servicio
SIL	Carta de información de Servicio
S/N	Número de serie
TBO	Tiempo entre Overhaul
TCM	Teledyne Continental Motors VFR
W	Oeste
	Reglas Vuelo Visual

## Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Cessna T-210-N s/n: 210-63817
Fecha y hora del incidente:	Miércoles, 8 de febrero de 2012, a las 10:40 hora local
Lugar del incidente:	Término Municipal de Cortegana (Huelva)
Personas a bordo:	1 tripulante, herido leve y 1 pasajero herido grave
Tipo de vuelo:	Aviación general – Privado
Fase del vuelo:	En ruta
<b>Fecha de aprobación:</b>	28 de septiembre de 2015

### Resumen del incidente

La tripulación inició el vuelo a las 09:30 horas desde la pista agrícola de Utrera donde tenía su base la aeronave. La trayectoria del vuelo desde Utrera a Cascais le llevaba hacia el noroeste y con ese rumbo sobrevolaba la Sierra de Aracena a una altitud de 5.000 pies.

A los 20 minutos de vuelo aparecieron síntomas de fallo de motor, que aparentemente se corrigieron cambiando el depósito de combustible. Sin embargo al poco tiempo, de 3 a 4 minutos después, el motor se paró totalmente.

El piloto mantuvo el control del vuelo y como disponía de un margen de altura con relación al terreno, comunicó por radio la emergencia. Durante el descenso sin potencia, configuró la aeronave con full flaps y tren replegado, pero no fue capaz de localizar en su radio de alcance un terreno llano y libre de arboleda.

La presencia de estos árboles en la trayectoria final de descenso y recorrido en tierra produjo severos daños en el avión, el habitáculo de los ocupantes no quedó afectado y su supervivencia solo estuvo comprometida por las deceleraciones laterales provocadas por el encuentro con los árboles.

El rescate fue inmediato por los testigos presenciales de la caída del avión y la rápida activación de los servicios de emergencia, ya que al alcanzar la carretera con los pilotos encontraron a los agentes de la autoridad y a la ambulancia de atención sanitaria.

El aterrizaje de emergencia en una zona montañosa y cubierta de árboles fue debido a un fallo mecánico total del motor. Este fallo se produjo por desplazamiento del tubo de transferencia de aceite en el interior del cigüeñal y la obstrucción del circuito de engrase al casquillo del pie de biela del cilindro nº 4. No se ha podido determinar el origen o probable causa del desplazamiento de la tubería ni de la sustancia sólida que había obturado el tubo de transferencia de aceite desde el casquillo principal del cigüeñal al casquillo del pie de biela.

Se han emitido dos recomendaciones de seguridad, una dirigida al fabricante del motor Continental Motors Inc y otra dirigida a AESA.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

El día 8 de febrero de 2012, el piloto tenía previsto realizar un vuelo desde Utrera (Sevilla) hasta Cascáis (Portugal) para realizar unas tareas de mantenimiento a la aeronave. Antes de la salida comprobó las condiciones meteorológicas de la ruta y abrió un plan de vuelo telefónico con la oficina AIS de Sevilla. Después, junto con el propietario de la aeronave, procedieron al repostaje de la misma y a realizar las inspecciones pre-vuelo pertinentes.



Figura 1. Vista general de la aeronave en fechas anteriores

Tras comprobar que no había ningún problema, el piloto procedió a arrancar el motor, tras lo cual esperó a que este hubiera alcanzado la temperatura normal de operación para proceder a realizar las comprobaciones del mismo antes de la salida. El despegue se realizó con el depósito izquierdo seleccionado.

Después del despegue mantuvo 1.500 pies sobre el terreno hasta contactar con las dependencias de Sevilla Control, momento en el que solicitaron ascender para 4.500 pies. Sevilla Control autorizó a proceder a Cascáis en ascenso para la altitud requerida, les dio un código para el transpondedor radar y al tiempo les confirmó que estaban en contacto radar.

Aproximadamente a los 20 minutos de vuelo y sobrevolando la sierra de la provincia de Huelva el piloto notó un rateo en el motor y actuó cambiando el depósito de combustible al derecho ante lo cual le pareció apreciar que la potencia se restablecía.

Tras 3 o 4 minutos más de vuelo el piloto volvió a notar los mismos cambios de régimen en el motor y además, apreció que el indicador de temperatura de aceite subía por encima del máximo y repentinamente el motor empezó a vibrar fuertemente haciendo que vibrase incluso el tablero de instrumentos y la presión de aceite bajó por debajo del mínimo, tras estos síntomas el motor se detuvo. En ese momento el piloto notificó a Sevilla Control fallo de motor y comenzó a realizar el procedimiento de aterrizaje de emergencia.

El piloto decidió realizar la toma con full flap (30°) y sin tren de aterrizaje para evitar un mayor contacto y resistencia en el recorrido irregular previsible de aterrizaje.

En la aproximación se sucedieron una serie de impactos con unas encinas que frenaron la aeronave en aproximadamente 70 metros, el último impacto se produjo con el plano derecho lo que provocó que la aeronave se detuviera con una variación de 90° sobre su rumbo de aproximación.

Una vez detenida la aeronave el piloto salió por su propio pie y ayudó a salir al pasajero.

### 1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Lesionados graves		1		
Lesionados leves	1			No se aplica
llesos				No se aplica
<b>TOTAL</b>				

### 1.3. Daños a la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes en el fuselaje y planos por el impacto con los obstáculos que encontró en el recorrido de aterrizaje. El motor sufrió daños importantes como consecuencia de la avería o fallo interno, la hélice en cambio sufrió solamente pequeñas deformaciones por impactos durante el recorrido porque ya estaba parada. Los daños son tan importantes que hacen improbable su reparación por inviabilidad económica.

### 1.4. Otros daños

Se cortaron ramas de mediano calibre de al menos cinco encinas durante el recorrido de la aeronave por el terreno de unos 70 metros.

### 1.5. Información sobre el personal

En el momento del accidente el piloto tenía su licencia de Piloto Privado y de Piloto Comercial de avión con la habilitación de monomotor válida hasta el 19 de febrero de 2013. También disponía de las Habilitaciones de Agroforestal, Multi-motor e Instrumental en vigor.

El piloto declaró que tenía una experiencia de vuelo de 450 horas, de las cuales 120 fueron realizadas en el mismo tipo de aeronave.

El acompañante era el propietario de la aeronave y poseía también la Licencia de Piloto Comercial de avión desde 1970 y habilitaciones de Multi-motor y Agroforestal, aunque la última habilitación de Monomotor terrestre de pistón (SEP) en vigor no había sido renovada desde su caducidad el 17 de Marzo de 2011. El Reconocimiento Médico también estaba caducado desde Agosto de 2010.

La experiencia como piloto del acompañante era muy superior a la del piloto de la aeronave.

## **1.6. Información sobre la aeronave**

La aeronave modelo Cessna T210N, es un monomotor de ala alta, hélice tri-pala y tren triciclo con un peso máximo al despegue de 4.000 Lb, 1.814 Kg. La unidad accidentada fue fabricada en 1.979 con número de serie 21063817. Este avión montaba un motor Continental TSIO-520-T.

En la documentación de la aeronave facilitada por el propietario se pudo comprobar que la aeronave fue matriculada en España en octubre de 1988 con 1.068 horas anotadas del cuenta-horas en motor y fueron consideradas las mismas horas de vuelo de la aeronave.

Tras el cambio de motor se llevaron a cabo seis desmontajes de la hélice para su reparación, sin que haya constancia de ningún incidente y seguramente, debido a pequeños impactos por operar en campos de tierra. El último de estos cambios de hélice se produjo durante la penúltima revisión de 100 horas/anual en Febrero de 2010.

### **1.6.1. Historial de la aeronave**

La aeronave tenía anotadas 1.287 horas de vuelo a la instalación del motor en enero de 1994. En febrero de 1992 tenía un desfase de 211 horas entre las anotadas y las horas indicadas en el horómetro o cuenta horas, anotadas 1.246 e indicadas 1.457 horas.

La aeronave y su motor estaba siendo mantenida por el taller 145 ES.145.028, al menos desde enero de 2010 y localizado en Córdoba. Se habían pasado las revisiones de 50, 100, anual y de 200 horas en esas fechas y se había realizado el cambio de la hélice Mc. Cauley P/N D3434C402 por otra hélice revisada y con todo su potencial.

El programa de mantenimiento, al menos desde enero de 2010, estaba emitido al propietario de la aeronave y el centro que gestionaba la aeronavegabilidad de ésta era el CAMO EASA ES.MG.057, y asociado al taller 145 que efectuaba las tareas de mantenimiento del avión.

De acuerdo con su historial la aeronave se encontraba al día en cuanto a la implementación de las directivas de aeronavegabilidad aplicables.

Las horas de vuelo del avión parecen escasas, de acuerdo con las anotaciones en el libro de aeronave, con una media anual inferior a las 30 horas de vuelo hasta 1.999 que se incrementó su actividad hasta las 80 horas de media de vuelo anuales durante cinco años hasta 2.004. A partir de esta fecha la actividad de vuelo se redujo hasta la media de 30 horas de vuelo e incluso algunos años como 2.006 y 2.009 apenas se llegaron a anotar las 10 horas de vuelo al año. Sin embargo los dos últimos años 2.010 y 2.011 se reactivó su utilización hasta por encima de las 40 horas de vuelo al año.

La aeronave tenía anotadas 2.010 horas de vuelo en total en la fecha del evento. De todas éstas, 727 horas corresponden a las horas voladas después de 1.994 y por tanto con este motor instalado en el avión.

La aeronave disponía del certificado de aeronavegabilidad válido hasta el 20 de febrero de 2012 y el seguro hasta el 15 de abril de 2012.

La última revisión que se le realizó a la aeronave fue el 17 de febrero de 2011 y corresponde también a una inspección de 50, 100 horas y anual, esta se había realizado cuando el avión tenía 1.963:20 horas de vuelo. Desde ese momento hasta la fecha del accidente solo hay anotado en el cuaderno de la aeronave otro vuelo de 1 hora y 15 minutos de duración, aunque se pudo confirmar con los datos aportados por la tripulación que se habían efectuado otras 46 horas de vuelo en 18 vuelos durante 2011.

### **1.6.2. Historial del motor.**

El motor Continental TSIO-520T con S/N 239340-R fue montado en la aeronave en enero de 1994 con 00:00 horas de funcionamiento proveniente de nuevo y en conservación desde Enero de 1988.

El motor, aunque tenía un potencial anotado en su cartilla de 1.120 horas de vuelo antes de su revisión general u overhaul, el tiempo entre revisiones generales, u overhaul (TBO) recomendado por el fabricante TCM, ahora y desde mayo de 2011 Continental Motors Inc. CMI, en Service Information Letter SIL 98-9A es de 1.400 horas y 12 años.

Durante el primer año se anotaron 76 horas de funcionamiento, al año siguiente 13 horas y en los años siguientes hasta 2008, con una disminución paulatina desde 2004, se anotó una utilización variable y escasa de entre 20 y 100 horas al año. Con la excepción también de 2006 en que solamente se realizó un vuelo de 20 minutos.

A finales de 2007 se cambió de taller de mantenimiento, de la aeronave y motor, pasando del taller 145 ES.145.099 en Cuatro Vientos a otro taller también

145 ES.145.169 en Córdoba. En 2010 se cambió el mantenimiento a otro tercer taller 145 ES.145.028 también en Córdoba. En las anotaciones de revisiones efectuadas se usa un formato estandarizado, donde se anotan también las tareas importantes realizadas, en varias de ellas se ha anotado la aplicación de algunos SB al motor, pero solo en una de ellas, la realizada en Septiembre de 2008, se había anotado el cambio de aceite.

Durante el año de 2006 y 2009 apenas se anotó actividad de vuelo con la aeronave ni se realizaron tareas de mantenimiento sobre el motor en esta última fecha. El tiempo de vuelo total anotado del motor varía ligeramente entre el libro de aeronave y de motor pero se puede concretar en 720 horas totales desde su instalación en la aeronave.

En el horómetro se encontró la indicación de 3.288 horas. Como en febrero de 1992 este indicaba 1.457 horas (de acuerdo con una anotación mencionada en el punto anterior y encontrado en el libro de aeronave). Se consideran efectuadas además otras 50 horas antes de enero de 1994, cuando se instaló este motor. Por tanto y de acuerdo al cuenta horas de la aeronave este motor S/N 239340-R tenía 1.780 horas de funcionamiento desde su instalación en la aeronave, y basándonos en los datos del horómetro o cuenta-horas.

Se obtuvo información, no anotada en los registros de la aeronave, de que el cilindro nº 1 se había reemplazado durante los años de 2006 ó 2007, sin poder concretar la fecha exacta por basarse en la memoria del propietario y no en las anotaciones de los registros de la aeronave. También se indicó que después de la revisión de febrero de 2010 se había sustituido el turbocompresor por alguna razón desconocida.

Se ha obtenido la información detallada de la última revisión de mantenimiento de la aeronave y motor, de 50 h, 100 h y anual, realizada en febrero de 2011 con 659:40 horas anotadas en el libro de motor. El aceite del motor fue sustituido como tarea del primer punto de las acciones realizadas, también se dispuso de los resultados del análisis de este aceite, PAESA, para la determinación del contenido en elementos metálicos, donde no se observaron anomalías. Además se realizaron las diversas inspecciones como comprobación de compresiones de cilindros, con resultado de 61, 70, 70, 61, 64 y 67 psi, y estado general del motor que permitieron aplicar la ampliación de tiempo de overhaul por calendario hasta que se alcance el potencial por horas del motor, y en aplicación de la Instrucción Circular IC-35.03B, sobre potencial de motores alternativos.

## **1.7. Información meteorológica**

Las informaciones meteorológicas suministradas por la agencia estatal de meteorología para el día del suceso a las 12:00 horas, son las recogidas por la estación meteorológica de Aroche, situado a 4km de la zona del impacto: Viento en superficie flojo de unos 9 km/h de componente NE con racha máxima de 15 km/h, temperatura 6° C con cielo despejado y buena visibilidad en superficie.

### **1.8. Ayudas para la navegación**

El vuelo se hacía bajo reglas de vuelo visual o VFR y por tanto no afectan las ayudas a la navegación.

### **1.9. Comunicaciones.**

La tripulación contactó con Sevilla Aproximación para informar y abrir su plan de vuelo visual de Utrera a Cascáis a las 10:07 horas. El controlador recabó internamente el Plan de Vuelo y a las 10.20 horas comunicó con el avión y le suministró un código transpondedor (3736), que a los dos minutos se cambió a 3726.

El Sector de Aproximación Sur le cambió a la frecuencia del Sector Norte, que confirmó identificación radar aunque sin información de altitud. El piloto informó de la altitud de vuelo, 5000 pies, velocidad de 140 Kts y en rumbo a Sevilla capital.

A las 10:33 horas el piloto solicita vectores para Beja por una emergencia en vuelo, por fallo de motor. El controlador no colaciona correctamente y entiende una solicitud de vectores para el punto Betix, que supone un rumbo casi opuesto al esperado por el piloto (130°) para Beja (Portugal). La comunicación deriva a incongruente y poco después se degrada por insuficiente cobertura.

Una aeronave de transporte militar hace de relé y Aproximación Norte confirma la recepción de la comunicación del fallo de motor y que dispone de su posición en pantalla a las 10:36 horas.

El controlador solicitó a una aeronave de transporte de pasajeros, volando en las cercanías de la posición del avión en emergencia, que efectuara un viraje de 360° por su izquierda para intentar establecer contacto visual con la avioneta en emergencia. La aeronave descendió 5.000 pies desde su altitud de vuelo a 11.000 pies, sin conseguir localizar a la avioneta. Se mantuvo el intento hasta las 10:42 horas que control liberó la búsqueda y la aeronave retomó su ruta de destino. A esa misma hora control activó los servicios de rescate.

### **1.10. Información de aeródromo**

No afecta, ya que la avería y el aterrizaje de emergencia se produjeron en ruta y en un campo no preparado respectivamente.

### 1.11. Registradores de vuelo

Posterior al accidente se recogió un sistema de navegación GPS MAGELLAN, modelo SKYNAV 500, S/N 4A000830, usado para apoyo en navegación del vuelo.

Se contactó con el representante en España del fabricante del navegador y se pudo comprobar que este equipo no disponía de almacenamiento de datos para su uso posterior y con vistas a confirmar la trayectoria de los últimos segundos del vuelo.

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

En su trayectoria de descenso la aeronave rozó con la copa de una encina rompiendo algunas ramas pequeñas.



Figura 2. Aeronave tras el impacto

A 22 metros de distancia y tres metros a la izquierda de la trayectoria de la aeronave se encuentra con una segunda encina que apenas roza el ala izquierda al ser un poco más baja.

Aproximadamente a 14 metros de la segunda encina y 4 metros a la derecha está la tercera encina donde impacta con el ala derecha que rompió varias ramas.

La cuarta encina contra la que impactó la aeronave se encuentra a 6 metros de la anterior y a 4 metros a la izquierda de la trayectoria. Este impacto fue mayor, se rompieron ramas más gruesas causando daños en el extremo y borde marginal del ala izquierda de la aeronave.

La última encina con la que choca se encuentra a 16 metros de la anterior y a unos 3 metros a la derecha. Con ella impacta el plano derecho y el estabilizador horizontal derecho, a una altura de dos metros y medio sobre el suelo, rompiendo varias grandes ramas. Como consecuencia de estos impactos la aeronave giró 90° hacia la derecha, derrapando en su trayectoria unos 6 metros, hasta el lugar donde se detuvo totalmente.

La distancia total recorrida por la aeronave desde el primer impacto con las primeras ramas de árboles hasta que se detuvo en el suelo fue de 70 metros.

La aeronave como consecuencia de los sucesivos impactos contra los árboles sufrió daños en ambos planos, fuselaje, cola y la hélice presentaba una pequeña deformación en una sola pala. La cabina de los ocupantes no presentaba deformaciones.

### 1.12.1. Inspecciones de campo.

La inspección realizada a los restos de la aeronave en el lugar del evento confirmó la información suministrada por la tripulación, ya que se hallaron dos aberturas en la parte superior del cárter del motor. Una de ellas en el semi-cárter derecho y alineada con el recorrido de la biela del cilindro n° 4. La otra rotura, de menor tamaño que la anterior, en el semi-cárter izquierdo alineada con la biela del cilindro n° 5.

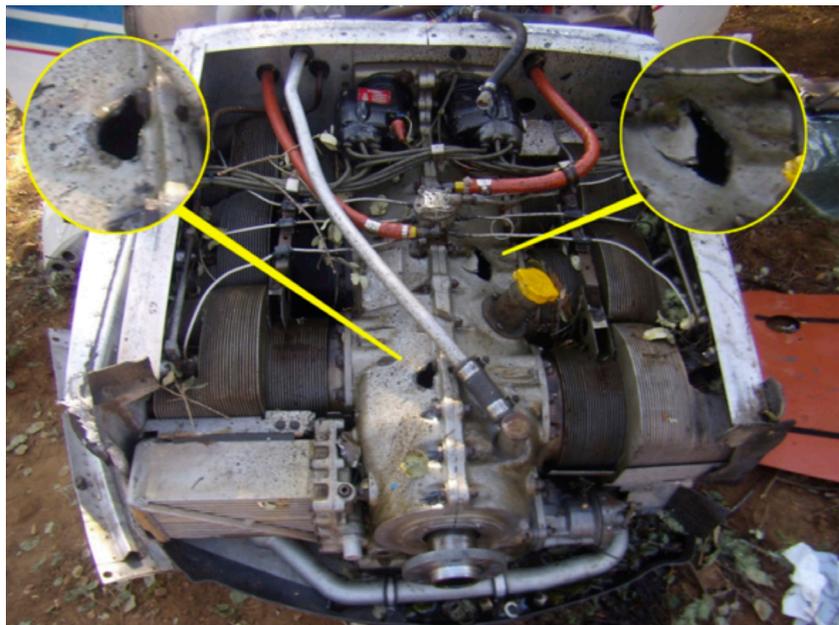


Figura 3. Perforaciones en el cárter del motor

En la cabina de vuelo se encontraron desconectadas las magnetos, el interruptor principal (master), y la bomba de combustible. Los flaps estaban retraídos y el mando en esa misma posición. El tren de aterrizaje estaba retraído y bloqueado, aunque la palanca se encontró en posición extendida. Las palancas de control del motor, gases, mezcla y paso operaban con normalidad.

Los depósitos de combustible se encontraron vacíos y se confirmó el derrame de éste por la rotura en la punta del plano izquierdo. El aceite del motor estaba entre los márgenes de nivel aunque se había derramado alguna cantidad.

Se desmontó la hélice y motor de la aeronave para su despiece y examen posterior en unas instalaciones apropiadas y con el apoyo del fabricante del mismo, Teledyne Continental Motors, ahora Continental Motors Inc.

### **1.13. Información médica y patológica.**

El piloto sufrió poli-contusiones y un latigazo cervical como consecuencia del recorrido y los impactos de la aeronave contra los árboles.

El acompañante sufrió fractura de la vértebra dorsal D12 con acuñamiento anterior y afectación del muro posterior con ocupación del canal, como consecuencia del aterrizaje de emergencia y posiblemente su mayor afectación fue debida al giro brusco final a la derecha de la aeronave como consecuencia del último impacto del plano derecho contra una encina antes de la detención definitiva de ésta.

### **1.14. Incendio.**

No se produjo incendio.

### **1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.**

La primera comunicación radio indicando una emergencia por fallo de motor se produjo a las 10:33 horas.

Tras un intercambio de comunicaciones radio poco congruentes y en relación con los vectores radar solicitados, el piloto comunicó con un tono de mayor urgencia el fallo de motor a las 10:36 horas. Pocos segundos más tarde se perdió la comunicación radio con la aeronave. La última posición radar recibida, a las 10.37 horas, la aeronave se encontraba en descenso a 3.500 pies y en las coordenadas 37°54'14"N, 06°53'03"W entre Aroche y Aracena en la Sierra de Aracena (Huelva).

El controlador del sector Norte de Sevilla Aproximación activó la alarma al confirmar la emergencia por fallo de motor antes de las 10:42 horas, tras el intento infructuoso de establecer contacto visual con la avioneta a través de un vuelo comercial de pasajeros que sobrevolaba las cercanías del evento.

La Guardia Civil de Aracena confirmó que a las 10:40 horas se les comunicó la emergencia y la probable ubicación.

La localización de la aeronave se realizó por dos testigos presenciales del descenso de la aeronave y el aterrizaje de emergencia. La aeronave se localizó en la orilla derecha del río Chanza a las 11:00 horas y así se comunicó al 112.

Los ocupantes de la aeronave fueron ayudados y rescatados hasta la carretera comarcal que une las localidades de Cortegana y Aroche, donde se hicieron cargo de ellos la Guardia Civil y la ambulancia de Protección Civil.

A las 11:39 horas el 112 confirmó al servicio de control de aproximación de Sevilla que se había encontrado la avioneta y se cerró la alerta de búsqueda.

## **1.16. Ensayos e investigaciones.**

### **1.16.1. Despiece y examen del motor.**

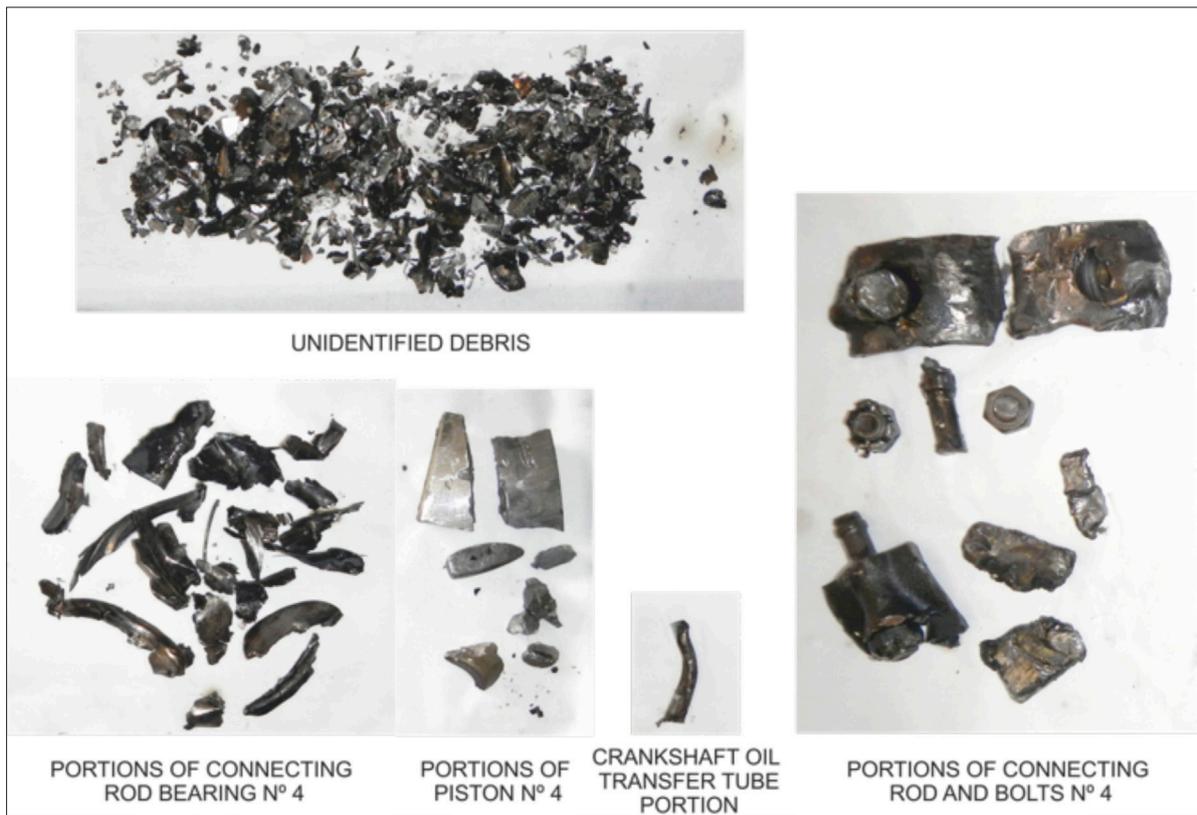


Figura 4. Restos metálicos hallados en el sumidero de aceite del cárter del motor

Durante el despiece del motor y todos sus accesorios no se hallaron anomalías de importancia en ninguno de los sistemas auxiliares del motor.

Una parte del pie de la biela número 4, el casquillo de biela, los tornillos de la base de biela, trozos del pistón número 4 y otros trozos metálicos no identificados fueron hallados en el sumidero de aceite del cárter inferior.

El tubo de transferencia de aceite en el cigüeñal para el casquillo de pie de biela número 4 estaba deformado, partido y obstruido en la superficie del muñón del cigüeñal. Un trozo ó porción de este tubo de transferencia de aceite para el casquillo de la biela nº 4 se desprendió y se encontraba en el sumidero de aceite, como se aprecia en la figura nº 4. Todos los casquillos principales se hallaron descoloridos y presentaban marcas, ralladuras

y manchas superficiales. En distinto grado se encontró desgastada la protección y expuesto al aire la capa de cobre de estos casquillos principales.

El pistón del cilindro nº 6 mostraba pérdida de material en distinto grado en la superficie de su cabeza.

El pasaje del chorro de aceite en el cárter para refrigeración del pistón número 6 se encontró obstruido por una partícula dura que luego se soltó y perdió.

No se encontraron depósitos de barro ó posos en el cárter inferior, o de decantación de aceite del motor de aspecto o consistencia parecida a la sustancia que atoraba los trozos del tubo de engrase partido.

Los espárragos pasantes del cárter en el área del cilindro nº 6 tenían un material blanco sellante, utilizado para evitar rezumes a través de ellos, los cuales a veces aparecen tras varios ciclos térmicos del motor.

El motor fue enviado a Continental Motors, Inc., Analytical Department para un posterior examen.

### 1.16.2. Examen del motor por el Fabricante.

El fabricante del motor (TCM) CMI solicitó el envío del mismo a sus instalaciones en Mobile Alabama (Estados Unidos) con destino a su Analytical Department para un examen posterior. El cual por otra parte se consideraba necesario y se hubiera efectuado, si hubiera sido el caso, en un laboratorio metalográfico de nuestra elección.

Con el apoyo del propietario se consiguió un embalaje apropiado, y se facilitó el envío del motor desmontado al destino mencionado a través de un transportista elegido y remunerado por CMI. El motor fue recogido de las instalaciones del propietario a finales del mes de Mayo de 2012.

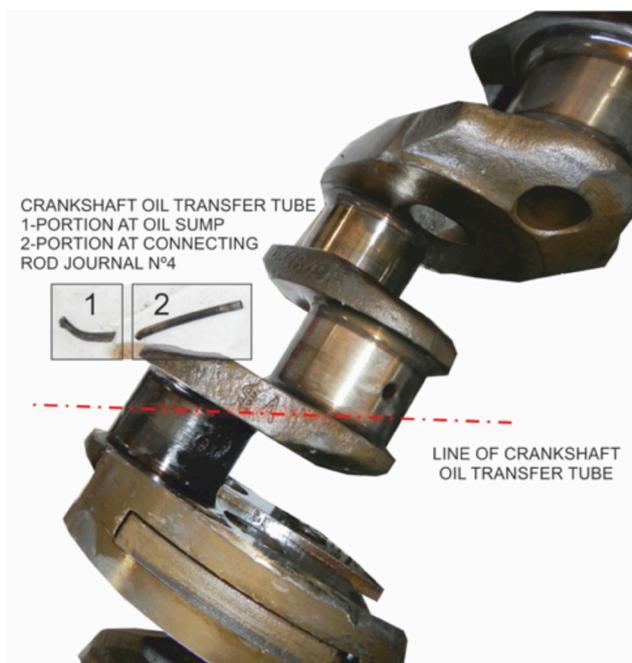


Figura 5. Cigüeñal y tubo de engrase

A mitad del primer trimestre de 2013 y ante la ausencia de información relativa a este examen posterior al motor, se contactó con el representante acreditado del país de fabricación de la aeronave y motor para solicitar esta información. De acuerdo con la información suministrada el motor se encontraba perdido en la aduana de Atlanta. No obstante CMI y el Representante Acreditado retomaron el asunto y parecía que pronto dispondríamos de los resultados de este examen.

Sin embargo, y tras reiteradas peticiones, en Enero de 2014 se comprobó que el motor seguía retenido en Aduanas y estaba pendiente del pago de una cuota. Por ello no se dispone de la información que aportaría luz a cuestiones tales como:

- Posibles indicaciones anteriores en el motor que alerten de posibles anomalías de engrase o calentamiento local.
- Elaboración de hipótesis que puedan explicar el origen o fallo en el tubo de transferencia de aceite del cigüeñal.
- Aspectos del historial de uso y/o mantenimiento que hubieran podido tener influencia en este fallo.
- Relación entre el desplazamiento del tubo de engrase y el diseño o montaje del mismo.

### **1.17. Información sobre organización y gestión.**

#### **1.17.1. Procedimientos en el Manual de Vuelo.**

En el manual de vuelo de la aeronave Cessna 210 Centurión se encuentra entre los procedimientos de emergencia y para el caso de tener que realizar un aterrizaje de emergencia sin potencia, el siguiente procedimiento:

- Velocidad 90 KIAS con flap arriba y 80 KIAS con flap totalmente desplegados.
- Cinturones y arneses asegurados.
- Mezcla cortada.
- Válvula selectora de combustible cerrada.
- Magnetos apagadas.
- Tren de aterrizaje abajo (arriba si el terreno es irregular o demasiado blando).
- Flaps a requerimiento (recomendado 30°).
- Puerta desbloqueada antes del aterrizaje.
- Master apagado con toma segura.
- Aterrizar manteniendo ligeramente la cola baja.
- Frenos aplicar a fondo.

También hay un procedimiento de re-arranque del motor por fallo del mismo durante el vuelo, del que solo enumeraremos los cuatro primeros pasos:

- Velocidad 85 KIAS.
- Bomba auxiliar de combustible conectar.
- Válvula selector de combustible, cambiar al otro depósito (si éste contiene combustible).
- Palanca de gases abiertos a mitad de recorrido.
- Bomba auxiliar de combustible desconectar. Si el caudal de combustible cae a cero inmediatamente indica fallo de la bomba mecánica de combustible, volver a conecta la bomba auxiliar.

### **1.17.2. Normativa nacional.**

La Agencia Estatal de Seguridad Aerea, AESA, ha confirmado la vigencia de la Instrucción Circular IC-35.03B sobre potencial de motores alternativos, emitida con fecha desconocida.

El objeto de ésta es definir los criterios a seguir para el establecimiento del Potencial de los motores alternativos, y los procedimientos para la modificación de dicho Potencial.

Basado en esta instrucción circular y con unas ciertas condiciones de mantenimiento e inspección del motor, entre las que se incluyen el análisis de aceite PAESA (Programa del INTA para el mantenimiento preventivo de sistemas lubricados) la Oficina de Seguridad de Vuelo correspondiente permite ampliar el tiempo de overhaul del motor por calendario hasta que se alcance el tiempo de overhaul por horas de funcionamiento.

En la anotación del libro del motor aparecía un tiempo de utilización de 660 horas, a fecha de Febrero de 2011 cuando se realizó la inspección de mantenimiento, restando un potencial aparente de  $1400 - 660 = 740$  horas de utilización. El potencial del motor por calendario, que es de 12 años, estaba sobrepasado desde 2006 ( 12 años después de la instalación del motor en la aeronave en 1994).

Por tanto, basado en esta normativa y apoyado en las condiciones de inspección del motor, al parecer se fue ampliando el potencial del motor año a año y así se hizo en febrero de 2011 ya que el potencial aparente en horas de utilización lo permitía.

### **1.17.3. Normativa Internacional de Investigación de Accidentes.**

El Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional sobre investigación de accidentes e incidentes de aviación civil en su décima edición de julio de 2010, en el capítulo 5, Investigación, dentro del apartado, Participación en la Investigación, Derechos y Obligaciones de los estados de diseño y de fabricación se mencionan los derechos (puntos 5.18, 19, 20 y 21) y las obligaciones (5.22):

5.22; Cuando el Estado que realice la investigación de un accidente sufrido por una aeronave de una masa máxima de más de 2.250 kg solicite expresamente la participación del Estado de matrícula, del Estado del explotador, del Estado de diseño o del Estado de fabricación, los Estados interesados designarán cada uno un representante acreditado.

Nota 1.— Nada de lo dispuesto en 5.22 trata de impedir que el Estado que realice la investigación solicite del Estado que diseñó o fabricó el grupo motor o los componentes principales de la aeronave que nombre representantes acreditados cuando el Estado que realiza la investigación considere que puedan contribuir útilmente a la investigación, o bien cuando tal participación pueda redundar en un aumento de la seguridad operacional.

Nota 2.— Nada de lo dispuesto en 5.22 trata de impedir que el Estado que realice una investigación solicite al Estado de diseño y al Estado de fabricación que presten ayuda en la investigación de accidentes que no sean los contemplados en 5.22.

En este mismo capítulo 5 del Anexo 13, Participación en la Investigación, Prerrogativas del Representante Acreditado, el punto 5.26 menciona las obligaciones del representante acreditado y sus asesores:

5.26; Los representantes acreditados y sus asesores: a) Proporcionaran al Estado que lleva a cabo la investigación toda la información pertinente de que dispongan; y b) No divulgaran información sobre el curso y las conclusiones de la investigación a ninguna persona, sin el consentimiento explícito del estado que realiza la investigación.

Nota.- Ninguna disposición en la presente norma impide la rápida divulgación de los hechos, cuando haya sido autorizada por el estado que realice la investigación, ni que los representantes acreditados informen a sus respectivos Estados para facilitar medidas apropiadas relativas a la seguridad.

### **1.18. Información adicional.**

Tradicionalmente en trabajos aéreos y aviación general se utilizaba para cómputo de mantenimiento el tiempo efectivo de vuelo, basado en la Circular Operativa 17/82 , en la que se define y regula la utilización de los conceptos de "tiempo de vuelo" y "tiempo efectivo de vuelo".

El tiempo de vuelo se define como tiempo total transcurrido desde que una aeronave comienza a moverse por su propia fuerza o con la ayuda de medios externos, con el objeto de despegar, hasta que se detiene en el aparcamiento al finalizar el vuelo.

El tiempo efectivo de vuelo se define como el tiempo transcurrido desde el momento en que una aeronave pierde el contacto con el suelo al despegue hasta el momento en que recupera este contacto al aterrizar.

Estas definiciones y utilización del tiempo efectivo de vuelo para mantenimiento se basa en las definiciones y abreviaturas, parte 1 del Título 14, Capítulo 1, Subcapítulo A del Code of Federal Regulations (CFR) de los Estados Unidos de América, de "flight time" y "time in service"; El primero utilizado principalmente para el cómputo de tiempo de vuelo de la tripulación y el segundo principalmente para el cómputo de tiempos para mantenimiento.

El tiempo de vuelo es superior al tiempo efectivo de vuelo ya que se incrementa con el tiempo de rodaje, y el tiempo de funcionamiento del motor es superior con el incremento del tiempo de calentamiento de motor/es. Por tanto, en un vuelo de entre una y dos horas de duración del tiempo efectivo de vuelo, el tiempo de vuelo sería superior entre 15 a 30 minutos y el de funcionamiento del motor sería aún superior entre 10 a 15 minutos. Si estimamos por tanto unos porcentajes medios obtenemos que el tiempo de vuelo es aproximadamente un 130% del tiempo efectivo de vuelo y el tiempo funcionamiento del motor es aproximadamente un 140% del tiempo efectivo de vuelo.

#### **1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces.**

No se utilizaron técnicas especiales.



## 2. ANÁLISIS

### 2.1. Desarrollo del vuelo.

La tripulación inició el vuelo a las 09:30 horas desde la pista agrícola de Utrera donde tenía su base la aeronave. A los pocos minutos y una vez en el aire comunicó con Aproximación Sevilla para abrir el plan de vuelo e información de tráfico.

La trayectoria del vuelo desde Utrera a Cascais le llevaba hacia el noroeste y con ese rumbo sobrevolaba la Sierra de Aracena, comarca de orografía irregular, sin elevaciones importantes, ya que no supera los 900 metros de altitud, pero cubierta regularmente por arboleda de mediano porte y una densidad baja o media.

De acuerdo con la información recopilada, sobrevolando esta comarca a una altitud de 5.000 pies, aparecieron síntomas de fallo de motor, que aparentemente se corrigieron cambiando el depósito de combustible. Como se produjo la aparente recuperación del régimen del motor el piloto ni siquiera conectó la bomba auxiliar de combustible, que de acuerdo al procedimiento es el primer paso a seguir en el intento de recuperar un fallo de motor en vuelo.

Sin embargo al poco tiempo, 3 a 4 minutos, se repitieron los cambios de régimen del motor, la indicación de temperatura de aceite subió por encima de la línea roja del máximo y aparecieron fuertes trepidaciones. La presión de aceite cayó por debajo de mínimos y el motor se detuvo totalmente. Estos síntomas indicaban claramente un fallo mecánico total del motor sin posibilidad de re-arranque.

El piloto mantuvo el control del vuelo y como disponía de un margen de altura con relación al terreno, comunicó por radio la emergencia y solicitó vectores radar hacia Beja, situado a la derecha de su ruta y a poca distancia después de entrar en Portugal. El controlador colacionó erróneamente y entendió un punto de notificación para vuelos IFR controlados, Betix, suministrando un vector que no tenía sentido para el piloto, por lo que ambos entraron en un intercambio de información inútil que les ocupó un par de minutos. No obstante pudo asegurarse la comunicación y colación de la emergencia y de la posición de la aeronave.

El piloto durante el descenso sin potencia no fue capaz de localizar en su radio de alcance un terreno llano y libre de arboleda, por lo que decidió con su acompañante, piloto de amplia experiencia, escoger para el aterrizaje de emergencia la ribera del río por el aspecto más homogéneo de su vegetación y también basado en esa experiencia de vuelo.

La elección en la configuración de la aeronave con flaps y tren replegados parece acertada para las condiciones del terreno elegido para el aterrizaje y de acuerdo con el procedimiento de emergencia para el aterrizaje del Manual de Vuelo del avión.

No obstante la presencia de árboles de porte mediano en la trayectoria final de descenso y recorrido en tierra produjo severos daños en los elementos exteriores del avión. El habitáculo de los ocupantes no quedó afectado y su supervivencia solo estuvo comprometida por las deceleraciones laterales provocadas por el encuentro con los árboles, obstáculos de fuerte resistencia y no frangibles.

La preparación del vuelo fue exhaustiva y minuciosa, era un vuelo VFR internacional, presentó un Plan de Vuelo visual y comunicó una vez en el aire con Control de aproximación de Sevilla para información de tráfico y seguimiento del vuelo.

Esta formalización por la tripulación del Plan de Vuelo dio luego una excelente cobertura de apoyo cuando surgió la emergencia por fallo de motor. La emergencia fue activada de inmediato y el controlador dispuso del apoyo de un vuelo de transporte comercial para el intento de localización de la aeronave, aunque resultó infructuoso.

Finalmente el rescate fue inmediato por el apoyo prestado por los testigos presenciales de la caída del avión y se comprobó la rápida activación de los servicios de emergencia ya que al alcanzar la carretera con los pilotos encontraron a los agentes de la autoridad y a la ambulancia de atención sanitaria, los cuales habían sido movilizados tras la activación de la emergencia.

### **2.2. Historial de la aeronave.**

Los datos recogidos de la vida de servicio de la aeronave en el punto 1.3 de la información factual indican una utilización de la aeronave y motor escasa e irregular a lo largo de sus años de vida con matrícula española a partir de 1.988.

Esta actividad ha debido llevarse a cabo frecuentemente en pistas de tierra, como demuestran los sucesivos cambios de hélice y ocasionalmente con altas temperaturas en el suelo dado la base de operaciones habitual de ésta.

El estado general que presentaba la aeronave era bueno y no se han hallado indicios de carencias aparentes en sus anotaciones de mantenimiento.

En cuanto al motor, Continental TSIO-520-T S/N: 239340-R, que desde 1.994 estaba instalado en la aeronave, ha tenido un régimen de utilización como la aeronave desde esa fecha, escaso, e irregular actividad de vuelo.

El mantenimiento del motor también se ha anotado regularmente como realizado con algunas pequeñas excepciones, e incluso la implementación de varias directivas de aeronavegabilidad, incluso repetitivas.

Hay que indicar que el cambio de aceite de motor, el cual debe hacerse en cada revisión de 50 horas, solo se anotó en el libro del motor una vez en la revisión de 100h – anual, efectuada en septiembre de 2008. Se ha comprobado que en la última revisión esta tarea fue realizada y sin embargo no se anotó en este libro, por lo que aunque no se refleje, por escasez de espacio para explicaciones en esta anotación, ello no significa que este cambio de aceite del motor no se realizase.

Como ya se ha indicado el motor se instaló en la aeronave con un potencial de 1.400 horas ó 12 años y procedente de nuevo, y por tanto su potencial en tiempo se había agotado ampliamente ya que debería haberse desmontado para revisión general en 2.006.

Teniendo en cuenta la vigencia de la Instrucción Circular IC-35.03B y su aplicación al control del mantenimiento de este motor con análisis de muestras de aceite PAESA, se ha ido ampliando anualmente el tiempo de overhaul del motor por calendario hasta que éste no alcance las 1400 horas de funcionamiento.

Sí que resulta de difícil interpretación la enorme discrepancia encontrada entre las horas de vuelo del motor anotadas y las horas indicadas por el cuenta-horas, 720 frente a 1.780 horas. Este gran desfase no se puede explicar sólo con la diferencia entre tiempo efectivo de vuelo, el tiempo que se puede suponer anotado en los registros de mantenimiento, y el tiempo de funcionamiento del motor, tiempo real de funcionamiento y la medida indicada por el cuentahoras. Según las estimaciones realizadas en el punto 1.18. Información adicional, partiendo de un tiempo efectivo de vuelo de 720 horas y teniendo en cuenta la media de los vuelos realizados por la aeronave de entre una y dos horas de vuelo, le correspondería un tiempo estimado de funcionamiento del motor del 140% de este tiempo, es decir, 1100 horas. Aún permanece una diferencia del orden de 600 horas en el motor entre las anotadas y las grabadas por el cuenta-horas del avión.

Esta diferencia entre el dato del horómetro y la extrapolación a partir del tiempo efectivo de vuelo y anotado, parece indicar una fuerte carencia de fiabilidad en las anotaciones de actividad y registros de control para el mantenimiento del material, o bien un fallo o anomalía en el funcionamiento y/o ajuste del cuenta horas.

Por todo lo anterior y como ha revelado la investigación, las organizaciones de control del mantenimiento, CAMO, pero sobre todo el propietario y máximo responsable de la anotación y conservación de registros de actividad, no han sido capaces de llevar unos registros de actividad y para mantenimiento serios y fiables, se emite una recomendación de seguridad dirigida a AESA para que mejore e incremente la supervisión sobre los responsables del control del mantenimiento, las organizaciones CAMO, y por extensión los propietarios de aeronaves, que gestionan y controlan la trazabilidad del historial de actividad de vuelo del material aeronáutico.

### **2.3. Posible origen del fallo de engrase.**

El cigüeñal, por diseño para aligeramiento y equilibrado, necesita de la incorporación de unos tubos internos de distribución del aceite de engrase que parten desde los muñones de los cojinetes principales del mismo hasta cada uno de los muñones de los cojinetes del pie de biela de los seis cilindros. Estos tubos permiten inyectar a presión aceite de engrase en los cojinetes de pie de biela, y que además recoge el calor producido en los mismos por el rozamiento en su movimiento relativo.

Tanto el trozo de tubo encontrado en el sumidero de aceite, como el tramo que aún se encontraba dentro de su alojamiento estaban colmatados con una pasta aparentemente sólida, probablemente procedente de los residuos sólidos decantados del aceite de engrase y refrigeración del motor.

La impresión que dio, durante el despiece del motor, el hallazgo del trozo del tubo de engrase fuera de su alojamiento, deformado y partido fue que por alguna razón desconocida éste se había movido de su alojamiento desplazado por la presión y el caudal de aceite.

La obstrucción de este conducto de engrase pudo bien deberse a su desplazamiento y obstrucción de la boca de salida bien por contacto y/o deformación de su extremo al interferir con el casquillo de pie de biela. Una vez que este conducto queda parcialmente obstruido se provoca en un corto tiempo de funcionamiento del motor el agarrotamiento y gripado de este casquillo-cojinete, que concuerda con los daños internos hallados en el interior del motor y focalizados sobre el cilindro nº 4.

La obstrucción del pasaje del chorro de aceite de refrigeración en el cárter para el pistón nº 6, explica por una parte el daño encontrado, pérdida de material y coloración por sobrecalentamiento en la cabeza del pistón, y por otro confirma la presencia de partículas sólidas en el aceite, aunque el menor daño en este cilindro parece concordar como una de las primeras consecuencias provocadas por la inicial degradación del pie de biela nº 4 y el desprendimiento de partículas metálicas que se incorporaron al circuito de aceite de refrigeración, ya que el examen PAESA efectuado en febrero de 2011, y 47 horas de vuelo antes, había dado resultado negativo a la presencia de partículas en el aceite.

Como no se ha podido ir más lejos en la investigación, se desconocen las huellas en el alojamiento del tubo de engrase desplazado, así como la procedencia de esa sustancia sólida en el aceite de refrigeración y engrase del motor.

Se considera como posible origen del proceso, el desplazamiento del tubo de transferencia de aceite en el interior del cigüeñal hacia el casquillo de pie de biela número 4, la interferencia de éste y deformación posterior por contacto con el casquillo y la obturación posterior del mismo con decantación por obstrucción.

La degradación del aceite del motor por un escaso reemplazamiento del mismo, o contaminación del aceite por alguna sustancia externa como el material sellante encontrado en los espárragos pasantes del motor, también supone una posibilidad que parece menos probable al no hallarse indicios en el depósito de decantación del cárter de esta posible degradación del aceite de engrase.

Aquí también hay que recordar que aunque el motor parecía estar claramente fuera de servicio por tiempo de calendario, esta excepción estaba permitida por la aplicación reiterada anualmente de la Instrucción Circular IC-35-03B y apoyados en unos controles del mantenimiento con análisis de muestras de aceite PAESA. Sin embargo como parecen indicar los datos del cuenta-horas, los registros de actividad del motor y aeronave no tiene buena trazabilidad y por tanto no son fiables.

El fabricante del motor en sus comentarios indica que los daños encontrados en el cilindro nº 6 proporcionan evidencias de detonación. Con la erosión encontrada en este pistón un soplado significativo se produciría, incrementando la presión en el cárter y reduciendo la cantidad de aceite por evacuación a través del respiradero. Aunque no es suceso frecuente, ha habido casos en que el tubo de transferencia de aceite fue desplazado durante la rotura de la biela y los daños mecánicos ocurridos post-fractura en el muñón del cigüeñal. En contra de esta posible hipótesis están los datos recogidos de la medición de compresión en los cilindros durante la última revisión de mantenimiento en Febrero de 2011, que daba una medición de 67/80 psi para el cilindro nº 6, un valor intermedio entre los seis cilindros.

#### **2.4. Colaboración y apoyo a la investigación.**

El fabricante del motor, Teledyne Continental Motors y ahora Continental Motors Inc., con la información obtenida tras el despiece y examen del motor, solicitó a través de su experto desplazado para ese primer examen, el envío del motor en ese estado para un análisis posterior por el Departamento de Análisis en Mobile, Alabama (Estados Unidos).

Se accedió a ello con la condición de recibir una copia del informe con el resultado de ese posterior examen, y se facilitó el envío del mismo con el apoyo del propietario.

Confiados en este acuerdo se facilitó la expedición del elemento y se permaneció a la espera de los resultados y confiando en avanzar aún más allá en el origen, posibles consecuencias, antecedentes, etc... del fallo ya localizado y acotado en el desplazamiento y la obstrucción del conducto de engrase del pie de la biela nº 4.

Sin embargo y por motivos desconocidos, el motor embalado permaneció en la aduana de Atlanta. Cuando se localizó el motor, ante el interés por el informe del examen a realizar, pareció que tanto CMI como el representante acreditado retomaban el asunto y se recibiría el informe resultado del examen.

Posteriormente se ha desistido de la obtención de este resultado del examen, que presumiblemente permitiría aclarar algunos aspectos acerca del fallo del motor, al constatar que el motor seguía retenido en la Aduana pendiente del pago de una cuota o impuesto.

Este caso confirma una pobre colaboración y coordinación interna de CMI en apoyo de la investigación de un accidente que involucra un motor diseñado y fabricado por CMI, y por ende el soporte proporcionado por el Representante Acreditado del país de fabricación del motor. Por ello se emite una recomendación de seguridad al fabricante del motor, Continental Motors Inc, anteriormente Teledyne Continental Motors, para que mejore la coordinación interna y el apoyo en la investigación de todos los motores diseñados y fabricados de acuerdo con el espíritu del Anexo 13 de OACI.

Tradicional e históricamente ha sido encomiable la colaboración y apoyo proporcionado tanto por los fabricantes de aeronaves, sistemas moto-propulsores y otros sistemas menores incorporados en las aeronaves de los Estados Unidos de América, muy bien coordinado por el NTSB como autoridad de investigación de accidentes. Ello ha incluido a las aeronaves pequeñas de aviación general, además de aquellas otras mayores y de utilización comercial.

Por otro lado la CIAIAC siempre ha respondido positivamente, ante el interés mostrado en varias ocasiones por fabricantes de los Estados Unidos de América, en la participación en las investigaciones instituidas en España.

### 3. CONCLUSIONES

#### 3.1. Constataciones

- La tripulación preparó el vuelo visual metódicamente, presentó el Plan de Vuelo al aeropuerto de Sevilla, y comunicó por radio su progreso.
- El fallo de motor presentó un primer síntoma de inestabilidad en el régimen de revoluciones, sin otras indicaciones especiales de instrumentos, y que se recuperó aparentemente al cambiar de depósito de combustible.
- El piloto comunicó por radio la emergencia por fallo de motor, esta fue colacionada y se activó inmediatamente la alarma y búsqueda de la aeronave.
- Las indicaciones y síntomas que acompañaron el fallo de motor fueron contundentes en relación a un fallo mecánico y que no había posibilidad de recuperación o re-arranque del motor.
- El fallo total de motor se produjo sobre un amplia área montañosa de escasa altitud (máxima de 900 metros – 2.700 pies) pero homogéneamente cubierta de árboles, y volando a 5.000 pies de altitud.
- La tripulación no encontró un campo apropiado y libre de obstáculos para efectuar el aterrizaje de emergencia.
- La elección de la configuración de la aeronave fue acertada y basada en los procedimientos del Manual de Vuelo del avión.
- El aterrizaje de emergencia se efectuó con gran pericia de pilotaje y ello incrementó las posibilidades de supervivencia.
- La localización del avión fue rápidamente realizada por los testigos del descenso y aterrizaje de éste.
- La investigación sobre los restos de la aeronave confirmó el fallo interno del motor.
- Se solicitó y obtuvo el apoyo del fabricante (TCM) CMI para el despiece y examen del motor.
- Los daños destructivos que inhabilitaron al motor estaban focalizados sobre el pie de biela del cilindro nº 4.
- El origen de estos daños se comprobó que estaba en el desplazamiento y la obstrucción del tubo de transferencia de aceite en el interior del cigüeñal para el casquillo del pie de biela nº 4.

- CMI solicitó realizar un examen posterior a los restos del motor en su departamento de Análisis, a lo que se accedió y colaboró para el envío del mismo.
- No se ha obtenido información de este examen a realizar por el fabricante, porque el motor no llegó al departamento por descoordinación interna del fabricante y por ello no se ha podido realizar el examen pendiente.
- Esta ausencia de información del fabricante ha evitado que la investigación del accidente identifique las causas iniciales ó de raíz que permitieron ó provocaron el fallo del motor y una posible recomendación de seguridad al respecto.

### 3.2. Causas/factores contribuyentes

El aterrizaje de emergencia en una zona montañosa y cubierta de árboles fue debido a un fallo mecánico total del motor.

Este fallo se produjo por desplazamiento del tubo de transferencia de aceite en el interior del cigüeñal y la obstrucción del circuito de engrase al casquillo del pie de biela del cilindro nº 4. No se ha podido determinar el origen o probable causa del desplazamiento de la tubería ni de la sustancia sólida que había obturado el tubo de transferencia de aceite desde el casquillo principal del cigüeñal al casquillo del pie de biela.

#### 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La constatación durante la investigación de este evento, que confirma indicios ya recogidos en otras investigaciones, del empeoramiento de la coordinación interna, colaboración y apoyo de este fabricante de motores alternativos para aeronaves ligeras en la investigación de seguridad de los accidentes aéreos ocurridos en España parece requerir la emisión de la siguiente recomendación de seguridad dirigida a Continental Motors Inc.

**REC 27/15.** Se recomienda al fabricante de motores alternativos para aeronaves ligeras, Continental Motors Inc. (anteriormente Teledyne Continental Motors), que mejore la coordinación interna y el apoyo a la investigación de accidentes de sus productos y de acuerdo a la normativa internacional al respecto, Anexo 13 de OACI, ampliando el apoyo a aeronaves con un MTOW inferior a 2.250Kg.

Las indagaciones sobre el historial de utilización de la aeronave, y sobre todo del motor, han revelado que tanto el propietario y operador como las organizaciones de gestión del mantenimiento, CAMO's, no han llevado un registro serio y fiable de la actividad de vuelo y de control para el mantenimiento de la aeronave y sus sistemas. Por ello se emite una recomendación de seguridad dirigida a AESA para que mejore e incremente la supervisión sobre los responsables de mantenimiento y las CAMO.

**REC 46/15.** Se recomienda a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, AESA, que realice una supervisión más efectiva sobre las organizaciones de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad, CAMO, y por ende a los propietarios y operadores, máximos responsables de la anotación y conservación de registros de actividad, para asegurar la trazabilidad y fiabilidad de los datos de actividad de vuelo para el control del mantenimiento de las aeronaves.