

# **JIAAC** | INVESTIGACIÓN PARA LA SEGURIDAD AÉREA

## **INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

***Matrícula: LV-CHU***

**CAT.: SCF-PP – Fallo o mal funcionamiento de grupo motor**

**FECHA:** 30/09/2015

**LUGAR:** zona rural Quilmes – provincia de Buenos Aires

**HORA:** 20:30 UTC

**AERONAVE:** Cessna 150H



## INDICE:

ADVERTENCIA .....	2
Nota de introducción.....	3
1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS .....	5
1.1 Reseña del vuelo .....	5
1.2 Lesiones al personal .....	5
1.3 Daños en la aeronave .....	5
1.3.1 Célula .....	5
1.3.2 Motor .....	5
1.3.3 Hélice.....	5
1.4 Otros daños.....	6
1.5 Información sobre el personal .....	6
1.6 Información sobre la aeronave.....	7
1.7 Información meteorológica .....	8
1.8 Ayudas a la navegación .....	8
1.9 Comunicaciones.....	8
1.10 Información sobre el lugar del accidente.....	8
1.11 Registradores de vuelo .....	9
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto .....	9
1.13 Información médica y patológica.....	9
1.14 Incendio.....	9
1.15 Supervivencia.....	9
1.16 Ensayos e investigaciones .....	10
1.17 Información orgánica y de dirección.....	14
1.18 Información adicional .....	15
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces .....	15
2 ANALISIS .....	16
2.1 Análisis técnico-operativo.....	16
3 CONCLUSIONES .....	18
3.1 Hechos definidos.....	18
3.2 Conclusiones del análisis .....	19
4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD .....	20
4.1 A la ANAC - Dirección Nacional de Seguridad Operacional.....	20
RSO 1614 .....	20
RSO 1615 .....	20
4.2 Al propietario/operador.....	20
RSO 1616 .....	20

## **ADVERTENCIA**

Este informe refleja las conclusiones y recomendaciones de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) con relación a los hechos y circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación.

De conformidad con el Anexo 13 (Investigación de accidentes e incidentes) al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13.891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), la investigación del accidente tiene un carácter estrictamente técnico, y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

La investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas en relación al accidente.

## Nota de introducción

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el método sistémico como pauta para el análisis de accidentes e incidentes.

El método ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del método sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento son denominados **factores desencadenantes o inmediatos** del evento. Constituyen el punto de partida de la investigación, y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio, del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las **defensas** del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y las fallas técnicas. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, reglamentos (incluyendo procedimientos) y entrenamiento. Cuando las defensas funcionan, interrumpen la secuencia causal. Cuando las defensas no funcionan, contribuyen a la secuencia causal del accidente.
- Finalmente, los factores en muchos casos alejados en el tiempo y el espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento son denominados **factores sistémicos**. Son los que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas. Están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación; las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en el siguiente informe se basa en el método sistémico, y tiene el objetivo de identificar los factores desencadenantes, las fallas de las defensas y los factores sistémicos subyacentes al accidente, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

## Expte. N° 282203/15

**ACCIDENTE OCURRIDO EN:** zona rural Quilmes, provincia de Buenos Aires

**FECHA:** 30 de septiembre de 2015

**HORA<sup>1</sup>:** 20:30 UTC (aprox.)

**AERONAVE:** Avión

**PILOTO:** Licencia de instructor de vuelo de avión (IVA)

**MARCA:** Cessna

**PROPIETARIO:** Aeroclub Río de la Plata

**MODELO:** 150H

**MATRÍCULA:** LV-CHU

### SINOPSIS

El accidente se produjo durante un vuelo de instrucción mientras se practicaba una serie de toques y despegues en la pista del Ad. Ezpeleta. Posterior al último despegue, en el ascenso inicial, la tripulación percibió una falla en la planta motriz expresada en leves vibraciones, momento en que el instructor toma el control de la aeronave y observó parámetros de funcionamiento de motor normales e inicia un viraje para retornar a la pista. Inmediatamente el motor se detuvo, lo que obligo a la tripulación a conducir un aterrizaje de emergencia en un campo no preparado dentro de sus posibilidades. La aeronave, durante la carrera de detención y por las características del terreno, termino invertida y con rumbo opuesto al de su trayectoria final. Ambos ocupantes resultaron ilesos.

La investigación se focalizó en la falla técnica que presentó la planta motriz, la cual arrojó que el componente interno (cigüeñal) presentó una fractura transversal sobre el contrapeso del componente, coincidente con el radio de acuerdo entre éste y el muñón de biela. El análisis macroscópico reveló la presencia de un mecanismo de fractura por fatiga, mientras que el análisis microscópico mostró la presencia de severas marcas de mecanizado a lo largo del muñón de biela y un radio de acuerdo irregular.

El informe además identificó cuestiones que no están directamente relacionadas con el suceso, tales como inconsistencias en los registros de mantenimiento y en el listado de equipamiento de la aeronave, como así también que el equipo ELT que tenía instalada dicha aeronave no se encontraba registrada en la ANAC.

El informe incluye dos recomendaciones de seguridad operacional dirigida a la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) y dos al propietario de la aeronave.

---

<sup>1</sup> Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario – 3.

## 1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1 Reseña del vuelo

El 30 de septiembre de 2015, el instructor de vuelo y un piloto en instrucción despegaron con la aeronave matrícula LV-CHU, de la pista 33 del Aeródromo de Ezpeleta para realizar un vuelo de instrucción.

Después de realizar maniobras en la zona de trabajo durante veinte minutos, volvieron al aeródromo con el objeto de efectuar prácticas de despegue y aterrizaje.

En el tercer despegue, durante el ascenso inicial, percibieron una leve vibración en la aeronave, monitorearon los instrumentos de vuelo y motor, y confirmaron que los parámetros estaban normales.

El instructor tomó el mando del avión y realizó un viraje a fin de retornar al aeródromo para efectuar un aterrizaje por precaución.

El motor se detuvo inmediatamente. Cuando el piloto advirtió que no sería posible alcanzar la pista porque se hallaban a 400 ft de altura, decidió realizar un aterrizaje de emergencia en un bañado ubicado a aproximadamente 1900 m del AD. Por tratarse de un lugar con vegetación de dos metros de altura aproximadamente, la aeronave capotó. Los pilotos resultaron ilesos.

El accidente ocurrió de día y con condiciones de vuelo visual.

### 1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	--	--	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ninguna	2	--	--

### 1.3 Daños en la aeronave

**1.3.1 Célula:** daños en el tren de aterrizaje de nariz (desplazamiento hacia atrás), daños en la puntera del ala izquierda, rotura del parabrisas trasero y daños en los capots (inferior y superior) del motor.

**1.3.2 Motor:** daños internos de importancia por rotura de cigüeñal y engranamiento.

**1.3.3 Hélice:** deformación en el extremo de una pala; la otra pala sin daños visibles.



Fig. 1 – Vista de la aeronave en el lugar del accidente

#### 1.4 Otros daños

No hubo.

#### 1.5 Información sobre el personal

INSTRUCTOR DE VUELO	
Sexo	Masculino
Edad	38 años
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Instructor de vuelo de avión (IVA)
Habilitaciones	Instrucción de alumnos y pilotos hasta el nivel de licencia y habilitaciones de piloto de avión que es titular.
CMA	Clase: I      Válido hasta: 31/07/2016

Su experiencia en vuelo era:

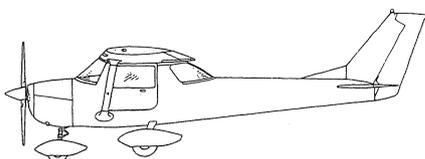
HORAS VOLADAS	General	En el tipo
Total general	941 h	782.4 h
Últimos 90 días	66.8 h	
Últimos 30 días	44.9 h	
Últimas 24 h	1.8 h	

PILOTO EN INSTRUCCIÓN		
Sexo	Masculino	
Edad	25 años	
Nacionalidad	Argentina	
Licencias	Piloto privado de avión (PPA)	
Habilitaciones	Monomotores terrestres hasta 5700 kg	
CMA	Clase: II	Válido hasta: 31/07/2016

HORAS VOLADAS	General	En el tipo
Total general	45.3 h	17.2h
Últimos 90 días	9.0 h	
Últimos 30 días	2.0 h	
Últimas 24 h	0.7 h	
En el día del accidente	0.7 h	

## 1.6 Información sobre la aeronave

### Perfil de la aeronave



AERONAVE		
Marca	Cessna	
Modelo	150H	
Categoría	Ala fija	
Subcategoría	Avión	
Año de fabricación	1968	
Nº de serie	15067805	
Horas totales(TG)	6473.6 h	
Horas desde la última recorrida general (DURG)	1890.2 h	
Horas desde la última inspección (DUI)	19.6 h	
Certificado de matrícula	Propietario	Aeroclub Río de la Plata
	Fecha de expedición	3 de diciembre de 2010
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	21 de enero de 2011
Peso vacío	496.8 kg	
Peso máx. de despegue/aterrizaje	725 kg	

MOTOR	
Marca	Teledyne Continental Motors
Modelo	O-200-A
Potencia	100 hp
Nº de serie	199801-9-A
Horas totales (TG)	6471.7 h
Horas desde la última recorrida general (DURG)	886.6 h
Horas desde la última inspección (DUI)	19.7 h
Habilitado hasta	7380 h ó agosto 2024

Hay un error en el historial de motor, en la sumatoria de horas de total general y en las horas de última recorrida general. Se indica un TG de 6971,7 h cuando deberían ser 6471,7 h y un DURG de 826,6 h donde deberían ser 886,6 h.

HELICE	
Marca	Mc Cauley
Modelo	1A100 MCM 6946
Nº de serie	F880
Horas totales (TG)	S/D
Horas desde la última recorrida general (DURG)	1722 (según Form. 337 de mayo de 2015)
Horas desde la última inspección (DUI)	S/D
Habilitado hasta	2000 h ó enero 2017

### **1.7 Información meteorológica**

No relevante.

### **1.8 Ayudas a la navegación**

No aplicable.

### **1.9 Comunicaciones**

No aplicable.

### **1.10 Información sobre el lugar del accidente**

El suceso ocurrió en una zona de bañados con juncos muy próxima al aeroclub. El sitio para el aterrizaje fue el más adecuado ya que en la zona hay lagunas y una línea de alta tensión. La zona pertenece a la localidad de Ezpeleta, partido de Quilmes, provincia de Buenos Aires, cuyas coordenadas son 34° 43' 47" S 058° 12' 15" W.

Ubicación	Ezpeleta, partido de Quilmes
Coordenadas	34° 43' 47" S - 058° 12' 15" W
Superficie	tierra
Dimensiones	970 x 20 de tierra
Orientación magnética	15/33
Elevación	3 m
Horario de operación	Diurno visual

**EZPELETA - EZP RACE PÚBLICO NO CONTROLADO**  
344447S 0581212W 3 KM ENE EZPELETA 3 M 9 FT - IPO  
RWY: 15/33 970x20 M Tierra.

**Normas Generales:**

Las OPS VFR se ajustarán a lo establecido en el ANEXO BRAVO, excepto el inciso c) donde debe reemplazarse el valor por 650 FT.

#### 1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

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

La aeronave aterrizó de emergencia en una zona de bañados con juncos y agua, a 1900 m aproximadamente del Aeródromo de Ezpeleta. Al momento del toque, se produjo el desplazamiento hacia atrás del tren de aterrizaje de nariz, que ocasionó que la parte inferior del fuselaje de la nariz de la aeronave y la hélice impactaran contra el terreno. Esto, sumada la inercia que traía la aeronave, hizo que la misma capotara. No hubo dispersión de restos.

#### 1.13 Información médica y patológica

No se detectaron evidencias médico-patológicas del tripulante relacionadas con el desencadenamiento del accidente.

#### 1.14 Incendio

No hubo vestigios de incendios en vuelo o después del impacto.

#### 1.15 Supervivencia

El instructor y el alumno piloto abandonaron la aeronave por sus propios medios, sin sufrir lesiones.

Los anclajes y cinturones de seguridad soportaron los esfuerzos a los que fueron sometidos.

## 1.16 Ensayos e investigaciones

Se verificaron daños en la aeronave y estos se registraron mediante tomas fotográficas.

Se envió una muestra de combustible para su análisis al Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM) de la Fuerza Aérea Argentina. El 3 de diciembre de 2015 se realizaron ensayos para determinar el grado de contaminación en la muestra de combustible. La muestra resultó apta, sin contenido de material insoluble, libre de agua, de aspecto líquido, y color y olor característicos.

Se envió una muestra de aceite del motor para su análisis al LEM. El 3 de diciembre de 2015 se realizaron ensayos para determinar el grado de contaminación en la muestra de aceite. La misma resultó apta y los ensayos físico-químicos demostraron que se ajusta a aceite lubricante SAE-50.

El 27 de octubre de 2015, un taller habilitado desarmó e inspeccionó el motor Continental modelo O-200-A, número de serie 199801-9-A, correspondiente a la aeronave LV-CHU.

El resultado de las inspecciones realizadas demostró lo siguiente:

*“El motor estaba trabado de manera que el cigüeñal no rotaba. En el desarme se constata que el mismo estaba partido. Luego de desarmar por completo el motor se verifica que el cigüeñal está rectificado a la medida menos .020” (menos 20 milésimas de pulgada por debajo de la medida Standard).*

*Se verifica un acabado deficiente del rectificado de los radios de muñones de bancada y biela.*

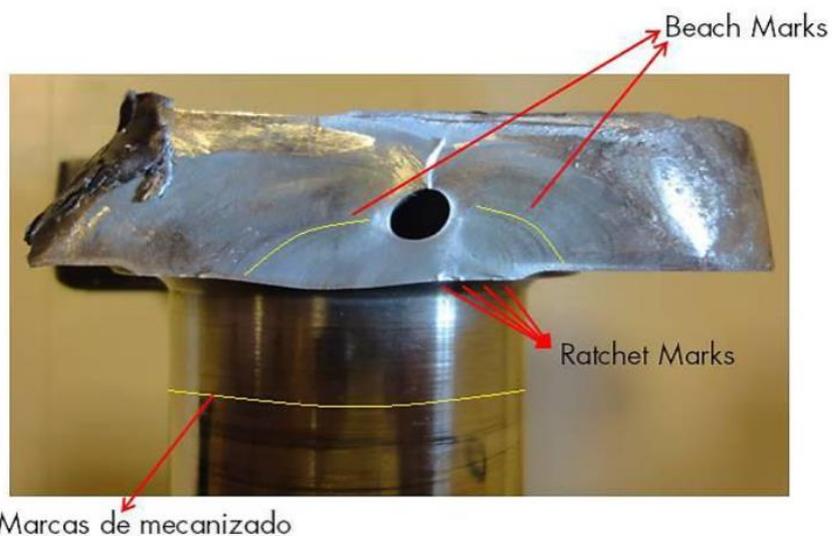
*Se infiere que esa terminación inadecuada (escalón en los radios) puede acumular tensiones en los momentos de mayor torsión del cigüeñal y su consecuente rotura.”*

Se retiró el cigüeñal desmontado del motor para ser enviado a analizar en el laboratorio y continuar con la investigación.

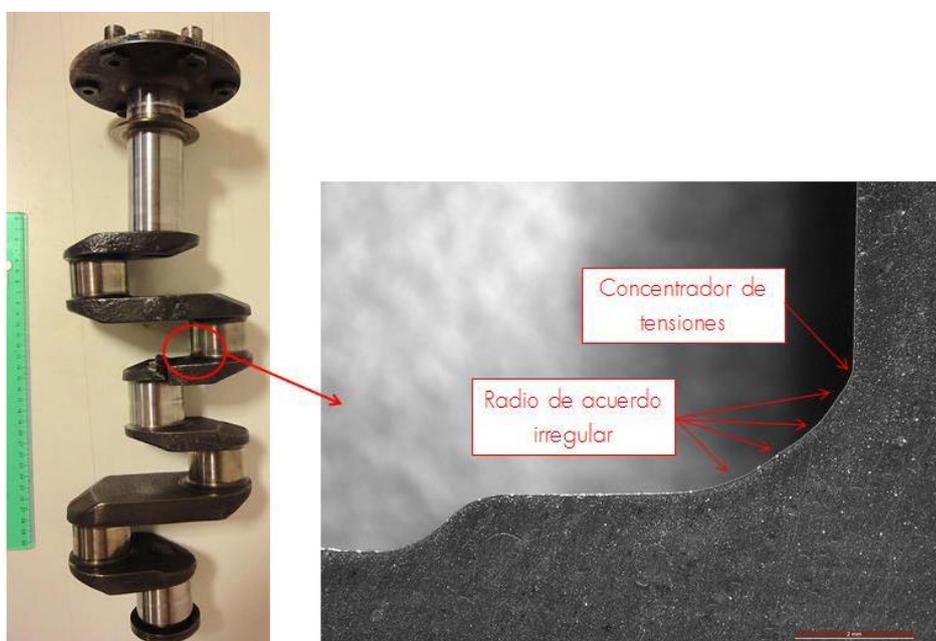
Según el análisis de falla en el cigüeñal correspondiente al motor Continental O-200-A, realizado el 12 de noviembre de 2015 por el LIMF (Laboratorio de Investigaciones de Metalurgia Física) de la UNLP (Universidad Nacional de La Plata), se obtuvo la siguiente información.

El cigüeñal analizado presenta una fractura transversal sobre el contrapeso del componente, coincidente con el radio de acuerdo entre éste y el muñón de biela. El análisis macroscópico revela la presencia de un mecanismo de fractura por fatiga, que se evidencia a través de marcas de propagación de fatiga (*beach marks*) y múltiples signos de inicio repartidos a lo largo del radio de acuerdo (*ratchet marks*) (ver figura 2).

El análisis microscópico revela la presencia de severas marcas de mecanizado a lo largo del muñón de biela y un radio de acuerdo irregular (ver figura 3). En este sentido, es importante destacar que ambos defectos de mecanizado actúan como concentradores de tensiones en el componente, disminuyendo su vida por fatiga.



**Fig. 2** - Superficie de fractura por fatiga. Se evidencia la presencia “beach marks”, “ratchet marks”, como así también severas marcas de mecanizado.



**Fig. 3** - Detalle del radio de acuerdo irregular y un gran concentrador de tensiones.

En el historial de motor (historial N° 2) se detalla cuándo se realizó la última recorrida general: “Déjese constancia que en el historial N° 1 figura Recorrida General efectuada por el taller Aviones del Sur sito en el Aeroclub Río de La Plata/Aeródromo Ezpeleta el día 17/08/12 a las 5581,8 horas”.

No se pudo acceder al historial N° 1 ya que el propietario no contaba con éste.

Al respecto, existen dos secciones de la RAAC que mencionan lo siguiente:

*91.405 Requerimientos de mantenimiento*

**(a)** *Cada propietario o explotador de una aeronave:*

*(2) Deberá asegurar que el personal de mantenimiento haga las anotaciones apropiadas en los registros de mantenimiento de la aeronave indicando que ésta ha sido aprobada para su retorno al servicio”.*

*91.417 Registros de mantenimiento*

**(a)** *Excepto para trabajos ejecutados de acuerdo con las Secciones 91.411 y 91.413 de esta Parte todo propietario o explotador registrado conservará los siguientes registros por los períodos especificados en el párrafo (b) de esta Sección:*

*(1) Registros de mantenimiento, mantenimiento preventivo y alteraciones, y registros de: las inspecciones de 100 h; anual; progresiva y otras inspecciones requeridas o aprobadas, según corresponda, para cada aeronave (incluyendo su estructura) y de cada motor, hélice, rotor, accesorios y componentes de la aeronave...”.*

**(b)** *El propietario o explotador deberá retener los siguientes registros por los períodos establecidos a continuación:*

*(1) Los registros especificados en el párrafo (a) (1) de esta Sección deberán ser retenidos por un período de 5 años posteriores a la fecha en que el trabajo haya sido ejecutado.”.*

Se le solicitó a la ANAC una copia del Formulario 337 de agosto de 2012, correspondiente al *overhaul* (recorrida general) del motor Continental, modelo O-200-A, número de serie 199801-9-A, realizado por el taller 1B-509 “Aviones del Sur”. Este formulario menciona lo siguiente:

*“CERTIFICO que a este motor se le ha realizado una recorrida general (OVERHAUL) según el manual del fabricante y directivas de aeronavegabilidad. Se ha realizado ensayo no destructivo (END) al cigüeñal, árbol de levas, bielas, engranajes de árbol de levas y engranaje de cigüeñal, bulones pasantes. Se instalaron nuevos: 4 cilindros, 4 pistones, balancines, resortes de válvulas, válvulas de admisión y escape, perno de balancines y perno de pistón, aros nuevos.*

*Se agregan Planillas de estado de cumplimiento de AD de motor y planilla de elementos con vida limite.*

*OT: 36/2012.”*

Dentro de esta recorrida, se puede observar un informe de *END*, en el que se le realiza una inspección por partículas magnetizables (Magnaflux) al cigüeñal y a otros componentes, sin observar novedades.

En el listado de equipamiento a bordo del LV-CHU, tenía registrado un equipo de comunicaciones “COM/NAV”. Al momento del accidente, este equipo no se encontraba instalado, como se puede observar en la siguiente figura, además de que se encontraba instalado un instrumento de uso no aeronáutico.



**Fig. 4** - Panel de instrumentos con faltantes

En la revisión de la documentación solicitada al propietario, se pudo observar que en el historial de la aeronave no estaba asentado el desmontaje del COM/NAV. Al respecto, se consultó al presidente del aeroclub, quien informó que el equipo había sido retirado aproximadamente una semana antes del accidente para reparación ya que presentaba fallas en su funcionamiento.

La aeronave no contaba con equipo de comunicaciones VHF ya que la reglamentación vigente no lo exige, en tanto se cumpla con lo dispuesto en la RAAC 91 que indica lo siguiente:

Asimismo, en la sección 91.205 **“Requerimientos de instrumentos y equipamientos para aeronaves civiles motorizadas con Certificado de Aeronavegabilidad Estándar de la República Argentina, no se menciona al VHF como equipo imprescindible para vuelo visual diurno”**.

En discordancia con lo expresado en el párrafo anterior, en el AIP publicado en la página de la ANAC se hace mención al uso de un equipo COM VHF como parte del equipamiento mínimo para vuelo visual.

*ENR 1.2 REGLAS DE VUELO VISUAL (VFR) aplicables a todos los vuelos VFR en la página 1.2-2 en el punto 3. Equipo de las aeronaves*

*Equipamiento mínimo: para realizar vuelos VFR, las aeronaves deberán estar*

*dotadas del siguiente equipamiento mínimo:*

- un altímetro aneroide de precisión*
- un variómetro*
- equipo COM VHF RTF (muy alta frecuencia en radiotelefonía), y*
- demás instrumentos o equipos que prescriba la autoridad competente.*

Se envió una nota al Centro de Control de Misión Argentina (ARMCC) solicitando información para saber si esa dependencia recibió señal de activación del equipo ELT instalado en la aeronave LV-CHU. El ARMCC informó que no recibió ninguna señal de alerta el día del accidente y que, de acuerdo con la base de datos provista por la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad (ANAC), dicha aeronave no poseía radiobaliza de emergencia registrada.

De acuerdo con el Formulario 337 de mayo de 2015, se pudo observar la instalación del ELT modelo E-04, número de serie 008040.

Según se pudo saber en la investigación, durante la instalación del ELT se realizaron los trámites administrativos para el registro del equipo pero dicho trámite no fue completado.

Las RAAC 91.207 “Transmisor Localizador de Emergencia (ELT)” indican lo siguiente:

*(a) “Excepto por lo previsto en los párrafos (b), (g) e (i) de esta Sección, ninguna persona puede operar una aeronave civil en la República Argentina, a menos que tenga instalado un transmisor localizador de emergencia automático (ELT) en 406 y 121,5 MHz, que:*

*(1).....*

*(4) Su código de 15 dígitos hexadecimales haya sido registrado en el Registro Nacional de Radiobalizas de Localización de Emergencia.”*

La Circular de Asesoramiento 91-207-1B “Aprobación de aeronavegabilidad de la instalación de radiobalizas de localización de emergencia aeronáutica (ELT), que emiten en frecuencia de 121.5/406 Mhz” menciona en su punto 9: “Es responsabilidad del usuario inscribir la radiobaliza ELT de 406 Mhz de su propiedad y mantener actualizados los datos en el Registro...”

## **1.17 Información orgánica y de dirección**

La aeronave es de propiedad del Aeroclub Río de la Plata y se utilizaba como avión escuela y de entrenamiento. La misma se encontraba afectada a la escuela de vuelo, según el Anexo I, Disposición: (DHA) Nº 031/1971.

A su vez, el instructor de vuelo también se encontraba afectado a la escuela de vuelo de acuerdo al Anexo II vigente.

El Aeroclub Río de La Plata cuenta con un Manual de Funcionamiento de la Escuela de Vuelo, el cual contiene las siguientes secciones:

- Sección I – Generalidades
- Sección II – Organización
- Sección III – Políticas de operación
- Sección IV – Política de instrucción
- Sección V – Mantenimiento

La sección V Mantenimiento, punto 5.1 “Libros técnicos e historiales” menciona en 5.1.4 *“Se establece en siete (7) días como período máximo de actualización de libretas historiales de las aeronaves afectadas”*.

En su punto 5.2 “Responsabilidades técnicas” establece que el mantenimiento de las aeronaves, afectadas a dicha organización, será realizado en un Aerotaller que se ajuste a lo establecido por la Autoridad Aeronáutica de Aplicación y que la Comisión Directiva determine.

#### **1.18 Información adicional**

Se emitió una recomendación anticipada a la ANAC con el fin de contribuir a la seguridad operacional. La recomendación era respecto a la necesidad de utilizar el equipo VHF en los aeródromos donde no se brindan servicios de tránsito aéreo y Lugares Aptos Denunciados, con el fin de anunciar y/o prevenir a los pilotos de las demás aeronaves que se encuentran operando en la zona de tránsito del mismo, informar respecto de sus intenciones y/o maniobras que efectuará mediante una llamada general en el canal designado (frecuencia 123,5 Mhz), según el AIC B “Aprobando normas de uso del canal de llamada general en VHF para utilizarse en aeródromos donde no se brindan servicios de tránsito aéreo y Lugares Aptos Denunciados” (Disposición N°: 021/05).

El aeroclub cuenta con un Manual de funcionamiento en el cual se establece el tiempo de actualización de las libretas historiales, siendo el mismo de 7 días como período máximo. De acuerdo a lo observado en el historial de la aeronave, el desmontaje del equipo COM/NAV, había superado dicho período sin ser asentada la correspondiente novedad.

#### **1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces**

En la UNLP se realizaron análisis químicos, metalográficos, macrográficos y fractográficos y un ensayo de dureza.

## 2 ANALISIS

### 2.1 Análisis técnico-operativo

De acuerdo con los ensayos realizados por la UNLP sobre el cigüeñal, en el análisis macroscópico se pudo observar la presencia de un mecanismo de fractura por fatiga. Estas fallas se producen por el avance progresivo de un frente de grieta (en este caso, iniciado por marcas de mecanizado en el cigüeñal), que reduce la sección resistente de dicho componente hasta que no es capaz de soportar las cargas normales de servicio y colapsa.

De acuerdo con la información provista por la ANAC, se observó que durante la recorrida general se le realizó una inspección por partículas magnetizables, sin obtener novedades; sin embargo, no se observó el registro de trabajos de mecanizado sobre sus componentes.

Aunque no se hallaron registros de trabajos en el cigüeñal en cuestión, de acuerdo con los análisis realizados sobre el mismo, dicho componente sí tuvo trabajos de mecanizados (rectificado) ver fig.2 y 3, del que no pudo constatar su eficacia. Una tarea de mantenimiento restaurativa llevada a cabo sin seguir estrictamente los protocolos o sin contar con materiales, herramental o equipamiento metrológico adecuado, es un potencial factor para generar un acabado superficial defectuoso en el componente, produciendo concentradores de tensiones, y consecuentemente rotura por fatiga.

Debido a que el propietario no contaba con la documentación técnica (historiales precedentes a los historiales actuales) correspondiente a la aeronave y motor, y debido a que el taller que realizó la última recorrida general ya no se encuentra registrado como un taller de reparaciones habilitado, no se puede constatar la trazabilidad del mantenimiento del componente en cuestión.

En cuanto al desempeño operativo de la tripulación ante esta circunstancia, una vez percibida la vibración del motor, hecho que ocurrió instante posterior al tercer despegue, la toma del control de la aeronave por parte del instructor fue una decisión acorde a la situación. Por producirse la falla de la planta motriz en la fase de ascenso inicial la aeronave, había alcanzado una escasa separación con el terreno (altura) como para que la misma sea llevada a la pista nuevamente y realizar un aterrizaje dentro de los márgenes de seguridad. Como consecuencia de esto, el piloto disponía de muy poco tiempo para realizar los procedimientos de emergencia a los fines de restablecer el funcionamiento de la planta motriz, siendo válida la aclaración que por el tipo de falla ocurrido, ninguna acción hubiera permitido extender la operación del motor.

Otro de los puntos a considerar es que en el momento y lugar donde se presentó el problema en el motor, la aeronave poseía escasa altura, baja velocidad y las

condiciones operativas propias de la emergencia, no permitieron a la tripulación disponer de tiempo y contar con energía suficiente en la aeronave para la elección de un lugar apto en mejores condiciones, teniendo como única opción el aterrizaje al frente con unas pequeñas correcciones de dirección a los efectos de evitar algún obstáculo.

El instructor le solicitó a su alumno que destrabe las puertas, lo que debe tomarse como la preparación previa a la emergencia programada por el piloto apropiada para la situación. Luego procedió a aterrizar en el campo, para lo cual selecto full flaps que permitió volar la aeronave en el tramo final con la mínima velocidad posible para minimizar riesgos.

---

## 3 CONCLUSIONES

### 3.1 Hechos definidos

La aeronave contaba con sus certificados de aeronavegabilidad, matrícula, propiedad y Formulario 337 en vigencia.

El combustible y el aceite utilizados eran aptos para este tipo de aeronaves.

El cigüeñal instalado en el motor se fracturó al debilitarse por un proceso de fatiga iniciado por marcas de mecanizado.

No se hallaron registros del taller actuante en el rectificado del cigüeñal, por haber cesado sus actividades.

La aeronave no tenía instalado el equipo de comunicaciones COM/NAV, no cumpliendo el procedimiento establecido en el punto 5.1.4 del Manual de Funcionamiento del aeroclub.

El equipo ELT no estaba registrado en el Registro Nacional de Radiobalizas de la ANAC.

Al momento del accidente, se realizaba el tercer despegue en la modalidad de toque y motor.

Durante el ascenso sintieron vibración, lo que motivó a que el instructor solicitara el mando.

La detención del motor obligó a la tripulación a ejecutar un aterrizaje de emergencia en un campo con bañados y pasto alto, que provocó que la aeronave se detuviera bruscamente y quedara invertida.

La información disponible en la RAAC 91 y el AIP En Route 1.2 mostraron discordancia en cuanto al uso del equipo de VHF como equipamiento mínimo para realizar un vuelo VFR.

### 3.2 Conclusiones del análisis

En un vuelo de aviación general de instrucción, durante la fase de ascenso inicial posterior a un toque y despegue, se produjo la falla del motor, que obligó a la tripulación a realizar un aterrizaje de emergencia en un campo no preparado. Posterior al contacto con la superficie, la aeronave capotó.

La detención del motor se vio condicionada por los siguientes factores contribuyentes:

- Fractura del cigüeñal.
  - Trabajos de mecanizado no conforme a lo establecido por el fabricante.
  - Radio de acuerdo irregular que produjo el inicio del progreso de la fractura por fatiga del material.
-

## 4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

### 4.1 A la ANAC - Dirección Nacional de Seguridad Operacional

- **RSO 1614**

El ELT es un equipo diseñado para activarse cuando se produce un accidente, que transmite una serie de tonos con el fin de alertar los servicios de rescate y emergencia. Por ello, se recomienda:

- *Difundir entre los propietarios y/u operadores la necesidad de que, posterior a la instalación de un equipo ELT, se inscriba la radiobaliza y se mantengan actualizados los datos en el Registro Nacional de Radiobalizas, según lo indica la RAAC 91.207 y la CA 91.207-1B. De dichos datos dependerá la respuesta de búsqueda y salvamento en caso de activación de la radiobaliza. Esta recomendación se efectúa con el propósito de contribuir a la seguridad operacional, preservando vidas y bienes propios y de terceros.*

- **RSO 1615**

La Publicación de Información Aeronáutica (AIP) se publica de acuerdo a los lineamientos establecidos por OACI en su Anexo 15 “Servicio de Información Aeronáutica”. Este documento es de consulta permanente y debe contener información en concordancia con las reglamentaciones vigentes. Por ello, se recomienda:

- *Se arbitren los medios necesarios a fin de solucionar la discrepancia entre la RAAC 91.205 punto (b) y la Publicación de Información Aeronáutica (AIP) ENR 1.2-2 punto 3, en lo que refiere al el uso de equipo COM VHF como equipamiento mínimo obligatorio para vuelos VFR.*

### 4.2 Al propietario/operador

- **RSO 1616**

El mantenimiento de las aeronaves es una actividad regida por normativa específica, donde las defensas del sistema aeronáutico contienen y ayudan a recuperar distintas consecuencias de acciones u omisiones que favorecen ampliamente a la seguridad de las operaciones de vuelo. Por ello, se recomienda:

- *Conservar los registros de mantenimiento de acuerdo con lo requerido por las RAAC y exigir al personal de mantenimiento interviniente que todos los trabajos realizados sobre la aeronave y sus componentes sean asentados en los historiales para su correspondiente control y seguimiento, a los fines de contar con la trazabilidad del estado de la aeronave, su motor, hélice y componentes.*

- *Asegurar que los trabajos de mecanizados de elementos del motor se realicen únicamente en los TAR habilitados para el nivel de intervención requerido a fin de asegurar el correcto proceso y control de realizar.*

---

BUENOS AIRES,