



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

**DGAC**  
C H I L E

**DPA**

**Departamento  
Prevención de  
Accidentes**

**INFORME FINAL  
INCIDENTE DE AVIACIÓN  
Nº 1547AE**

**Aeronave : Cessna 172.**

**Lugar : Aeródromo Víctor Lafón, San  
Felipe (SCSF), Región de  
Valparaíso.**

**Fecha : 15 de noviembre de 2010.**

**ANTECEDENTES**

El día 15 de febrero de 2010, la aeronave marca Cessna modelo 172. matrícula [redacted] mando del piloto privado de avión N° de licencia [redacted], en circunstancia que aproximaba al aeródromo Víctor Lafón de la ciudad de San Felipe, se le desprendió la hélice en vuelo, cayendo ésta sobre un terreno eriazo. El piloto logró controlar la aeronave y aterrizó sin inconvenientes en la pista del aeródromo.

A consecuencia del incidente, el piloto y único ocupante resultó ileso y la aeronave con daños en el motor y carenado de éste.

1. **INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS**

1.1. **Reseña del vuelo**

- 1.1.1. El día 15 de febrero de 2010 a las 20:15 HR. local, el piloto privado de avión [redacted], al mando de la aeronave matrícula [redacted], despegó desde el Aeródromo Víctor Lafón, con el propósito de realizar un vuelo local en las inmediaciones del Aeródromo.
- 1.1.2. Previo al vuelo, el piloto declaró que efectuó la revisión correspondiente de prevuelo, sin encontrar observaciones que impidieran realizar la operación.
- 1.1.3. Luego de un vuelo de 15 minutos, el piloto decidió regresar al aeródromo para aterrizar.
- 1.1.4. Al encontrarse próximo a ingresar al tramo con el viento izquierdo para aterrizar en la pista 33, el piloto señaló que sintió un fuerte golpe que estremeció la aeronave, inmediatamente vio que se levantó una parte de la capota del motor de la aeronave y se dio cuenta que la hélice se había desprendido.
- 1.1.5. Ante esta situación el piloto procedió a detener el motor, llevó la selectora de combustible a la posición cerrada, de igual forma puso los magnetos y master en la posición Off.
-

1.1.6. Al momento de ocurrir el desprendimiento de la hélice, la aeronave se encontraba a 3.700 pies de altitud y a unos 620 metros del umbral 15.

1.1.7. El piloto logró controlar la aeronave, ingresó a tramo con el viento izquierdo y aterrizó en la pista 33 del aeródromo, sin inconvenientes.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
MORTALES				
GRAVES				
MENORES				
NINGUNA	1			1
TOTAL	1			1

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

Flange del cigüeñal del motor que fija la hélice cortado

Capota superior de motor con daños diversos

Ambas palas de la hélice dobladas hacia atrás por caída y golpe contra el terreno

Ver Anexo "A", Fotografías daño de la aeronave.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**

1.5.1. **Piloto**

NOMBRE	
EDAD	27 años
R.U.T.	
LICENCIA	P.P.A.
REGISTRA ACC/INCID.	No

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	40:00 hrs.
HRS. DE VUELO ÚLT. 30 DÍAS	02:00 hrs.
HRS. DE VUELO ÚLT. 60 DÍAS	04:00 hrs.
HRS. DE VUELO ÚLT. 90 DÍAS	06:00 hrs.
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	00:15 hrs.
HRS. DE VUELO TOTALES	82:00 hrs.

1.6. **INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**

1.6.1. **Antecedentes de la aeronave**

MATRÍCULA		
MARCA	CESSNA	
MODELO	172	
Nº SERIE	DA 17256513	
HORAS DE VUELO	3544:58	
PLAZAS AUTORIZADAS	4	
ÚLTIMA REVISIÓN	100 HRS 05/09/2009	
AÑO DE FABRICACIÓN	1968	
PROPIETARIO		
PESOS CERTIFICADOS	P.V. <sup>1</sup>	1.381,92 LBS
	P.M.D. <sup>2</sup>	2.300,00 LBS.

1.6.2. **Antecedentes del motor**

ANTECEDENTES	MOTOR
MARCA	AVCO LYCOMING
MODELO	0-320-E2A
Nº SERIE	L-17654-27A
HORAS DE VUELO	1.103:16 Hrs.
T.B.O.	2.000 Hrs.
ÚLTIMA REVISIÓN	100 horas 5/09/2009

1.6.3. **Documentación a bordo**

DOCUMENTACIÓN	CONDICIÓN
CERTIFICADO MATRÍCULA	A bordo y sin observaciones
CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD	A bordo y sin observaciones

<sup>1</sup> P.V.: Peso Vacío.

<sup>2</sup> P.M.D.: Peso Máximo de Despegue.

MANUAL DE VUELO DE LA AERONAVE	A bordo y sin observaciones
BITÁCORA DE VUELO	A bordo y sin observaciones

1.6.4. **Historial de Mantenimiento**

El plan de inspecciones y el programa de mantenimiento de la aeronave, se estaba cumpliendo, según lo indica la normativa aeronáutica y el manual del fabricante, sin observaciones.

**Registro de accidente.**

El día 7 de septiembre de 2006 ésta aeronave registra un accidente de aviación en la pista del aeródromo Víctor Lafón de la ciudad de San Felipe, la cual se precipitó a tierra, debido a una pérdida de control de la aeronave por parte del piloto al mando. La hélice golpeó contra el terreno y el motor estuvo afecto a una detención brusca. La investigación determinó que los controles de los alerones funcionaban de manera invertida al haber sido mal instalado en trabajos de mantenimiento que le fueron realizados por el CMA. La aeronave impactó el terreno con el tren de nariz y ala derecha, ambas palas de la hélice dobladas hacia atrás, el motor tuvo detención brusca.

En este primer accidente el motor de la aeronave serie L17654-25A, registraba 998,96 hrs.

El mismo CMA reparó los daños de la aeronave. En esta ocasión el motor fue sometido a una inspección por detención brusca en un CMA especializado, se le aplicó el AD 2004-10-14, el boletín de servicio N° 533A y el 475C. Al cigüeñal del motor se le aplicó una inspección no destructiva mediante partículas magnéticas, el resultado de esta inspección fue sin observaciones. La aeronave fue certificada por la DGAC el día 19 de noviembre de 2008.

El incidente actualmente investigado ocurrió el día 15 de febrero de 2010, y el motor N° de serie L17654-25A, registraba 1.103:16 hrs.

El tiempo de funcionamiento del motor entre la última certificación y el día del accidente fue de 102 Hrs.

1.6.5. **Inspecciones realizadas**

En el lugar del accidente se procedió a inspeccionar la aeronave. Esta se encontraba con el cigüeñal cortado a la altura del flange, y se observaron daños en la capota del motor y raspaduras en el motor de partida provocadas al desprenderse la hélice en vuelo.

El flange que es parte del cigüeñal y al cual va unida la hélice, se encontró con sus seis puentes de unión fracturados y la hélice apernada al flange con sus seguros intactos.

Se extrajeron los seis pernos de sujeción de la hélice al flange, estos no presentan curvatura en sus espigas, la parte roscada de ellos están en condiciones normales, así mismo los orificios del flange donde se insertan estos pernos, no presentan ovalamientos, que indiquen una falta de torque.

Anexo "B" Ver fotografías.

**PERITAJES AL FLANGE**

El informe en su análisis señala que los seis puentes se fracturaron por grietas de fatiga.

La diferencia de coloración y brillo de las superficies de fractura indican que las más oscuras son más antiguas que las más claras y brillantes.

Las huellas de aplastamiento por golpe en las fracturas de los puentes 2, 3, y 6, por su apariencia brillante, son recientes y posteriores al agrietamiento de fracturas.

Las fracturas 1 y 4 son las únicas que muestran un desgarramiento final estático significativo. Ello indica que fueron los últimos puentes en cortarse, puesto que los otros se cortaron completamente por fatiga, por avance progresivo de grieta.

---

El informe señala que el flange colapsó mecánicamente, por fatiga de su material producida gradualmente en el tiempo, el inicio de la fatiga se localiza en los puentes 3 y 6 donde se ubican dos perforaciones con hilo, donde hubo concentración de esfuerzo.

El informe Técnico señala, que el inicio de la falla del cigüeñal, se habría debido probablemente consecuencia del accidente que tuvo la aeronave en el año 2006, en donde el cigüeñal estuvo expuesto a sobreesfuerzos mecánicos por golpe de la hélice contra el terreno. Esto habría provocado algunas fisuras internas en uno o más puentes, los que en el tiempo generaron grietas.

**Ver Anexo "C" Informe Técnico, Peritaje**

1.6.6. **Peso**

De acuerdo a los antecedentes, al momento de iniciar el vuelo la aeronave tenía el siguiente peso:

Peso vacío	1.381,92	LBS.
Piloto	160,00	LBS.
Combustible	180,00	LBS.

---

Total 1.720,92 LBS.

De acuerdo con lo anterior, la aeronave se encontraba dentro del rango de peso permitido por el manual de la aeronave, siendo el peso máximo operacional de 2.300 LBS.

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

Las condiciones meteorológicas que habían al momento de ocurrir el incidente era de cielo despejado con viento calma.

---

1.8. **AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

1.9. **COMUNICACIONES**

No aplicable.

1.10. **INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL INCIDENTE**

El incidente ocurrió en el Aeródromo Víctor Lafón

Lugar	San Felipe
Administración	Club Aéreo
Elevación	2160 pies
Orientación pista	15/33
Largo y ancho	1050x30 mtrs.
Ver anexo "D" Fotografía	

1.11. **INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO**

La hélice, luego de desprenderse en vuelo, cayó sobre un terreno eriazo, a 30 metros de una población y a 620 metros del umbral 15, fuera del aeródromo. El avión continuó con el vuelo aterrizando sin inconvenientes en el aeródromo Víctor Lafón.

Ver Anexo "D" Fotografías.

1.12. **INCENDIO**

No hubo.

1.13. **SUPERVIVENCIA**

El piloto y único ocupante resultó ileso, y abandonó la aeronave por sus propios medios.

1.14. **RELATOS**

---



**1.14.1. Extracto del relato del piloto**

*"...previo al vuelo, realicé la inspección correspondiente, conforme lo establece la cartilla del manual del avión, la que comprende entre otras cosas la revisión del buen estado de la hélice firmeza y juego axial, esta revisión no presentó observaciones, por tal razón abordé la aeronave y puse el motor en marcha para realizar el vuelo...*

*...luego de haber volado unos 15 minutos, me dirigí al aeródromo con el propósito de aterrizar, aproximé desde el NO y cuando me encontraba a 3.700 pies de altitud y a un kilómetro medio del cabezal 15, sentí un fuerte golpe que estremeció la aeronave, inmediatamente me di cuenta que se levantó una parte de la capota del motor y observé que la hélice se había desprendido, ante esa situación procedí a cortar mezcla, corte potencia del motor, selectora de combustible a la posición Off, magnetos Off y master Swich Off, mantuve una velocidad de planeo de 80 MPH, como tenía suficiente altura, hice un tramo con el viento izquierdo para aterrizar en la pista 33...."*

**1.14.2. Extracto del relato del supervisor de mantenimiento**

*"...Señala que el día antes indicado alrededor de las 20:50 hrs., fui notificado telefónicamente por \_\_\_\_\_, piloto del Club Aéreo de San Felipe, que la aeronave Cessna 172 matrícula \_\_\_\_\_ habría sufrido un incidente, específicamente que a esta se le habría desprendido su hélice en vuelo, ante lo cual y como el mantenimiento de esa aeronave se efectúa desde el año pasado en el CMA \_\_\_\_\_, donde me desempeño como Representante Técnico, acudí inmediatamente al sitio del suceso en el aeródromo Víctor Lafón de la ciudad de San Felipe, al llegar alrededor de las 22:30 horas pude apreciar al inspeccionar la aeronave que la hélice se había desprendido producto del corte del cigüeñal de motor a la altura del flange del cigüeñal donde va conectada la hélice, posteriormente al inspeccionar la hélice*

---

esta tenía la totalidad de los pernos con sus fregaduras intactas, con el cono de la hélice....”

1.14.3. **Extracto de relato del mecánico especialista en motores**

“...Que en el año 2006, recibí el motor de la aeronave C-172, matrícula -  
 , de propiedad del Club Aéreo - , con el propósito de efectuarle el cumplimiento del Servicio Bulletin Lycoming N° 533 A para detención brusca de motor, ya que esta aeronave había sufrido un accidente en el aeródromo de San Felipe, el motor fue enviado al suscrito por

Que, el trabajo consistió en desarmar el motor para su inspección, por tal razón se procedió a lo siguiente:

Se desarmó completamente el motor, sin detectar en la inspección visual ninguna anomalía, sin embargo y con el propósito de dar cumplimiento al boletín 533 A del fabricante del motor Lycoming, se enviaron componentes del motor para que sean inspeccionados por método NDI, que consiste en un sistema que detecta fallas del metal.

1.14.4 **Extracto de declaración del Supervisor de Mantenimiento**

“...Que, en el año 2006 la aeronave ya individualizada tuvo un accidente de aviación a raíz de lo cual el motor experimentó una detención brusca.

Que, dentro del trabajo que se le realizaron al motor, correspondió desarmarlo y verificar la condición del cigüeñal.

Que este trabajo se realizó mientras se tenía un convenio entre el Club Aéreo de San Felipe propietaria de la aeronave y el CMA . , del cual soy el representante técnico ante la DGAC.

Que, el cigüeñal conforme a lo establecido en los boletines del fabricante del motor, fue sometido a una inspección no destructiva, realizado en la CMA

Que este procedimiento aplicado al cigüeñal no determinó la presencia de grietas, por tal razón el especialista procedió al armado del motor.

Que Posteriormente se me entregó el motor y procedí a instalarlo en el avión matrícula

Que, posteriormente la aeronave sufrió un incidente de aviación, debido al desprendimiento de la hélice en vuelo.

Que, deseo señalar que es primera vez que conozco un caso así, que no podría dar una opinión certera dado que luego de ser entregada la aeronave a sus propietarios, esta voló 102 horas, por tal razón durante ese tiempo pudieron haber ocurrido muchas cosas, que pudieron haber contribuido al incidente, pero no se cuales, ya que no soy experto en este tipo de fallas..."

#### **ANEXO "E" RELATOS.**

#### **2. ANÁLISIS.**

- 2.1. El incidente ocurrió durante un vuelo local, en el momento que el piloto aproximaba a la pista para ingresar a tramo con el viento izquierdo con la intención de aterrizar en la pista 33 del aeródromo Víctor Lafon. El piloto señaló que en ese momento se dio cuenta que la hélice se desprendió de su posición, quedando la aeronave sin tracción.
  - 2.2. La altitud de la aeronave y la distancia a la cual se encontraba respecto a la pista, le permitió al piloto controlar la aeronave y aproximar, planeando, logrando aterrizar sin inconvenientes.
  - 2.3. En lugar se pudo establecer que la hélice quedó a 620 metros del cabezal de la pista 15. La hélice solo presentaba daños producto de la caída, no se encontraron indicios de golpe con objeto contundente que indique una acción previa al desprendimiento de la hélice, la cual se encontraba unida al flange,
-

componente que es parte del cigüeñal del motor, La hélice tenía instalados la totalidad de sus pernos con sus frenaduras intactas, lo que indica que esta se encontraba bien instalada.

- 2.4. El examen realizado al flange en el lugar del incidente permite señalar que el desprendimiento de la hélice en vuelo se debió al corte de los puentes del flange del cigüeñal del motor.
- 2.5. Con el propósito de determinar cual fue la causa de la falla del flange se le realizó un peritaje. El informe indicó que los 6 puentes del flange tienen cortes de distintas formas y coloración, lo que indica que las partes más oscuras son indicios de grietas más antiguas y los de tonos mas brillantes se generaron en un período reciente. Se observó además cortes frágiles que ocurrieron al momento de desprenderse el flange del cigüeñal. Las fallas que se observaron en el flange, tienen indicaciones de crecimiento progresivo de grietas de fatiga las que se fueron acrecentando en el tiempo. Concluye el informe señalando que el flange colapsó mecánicamente, por fatiga de su material, producida gradualmente en el tiempo.
- 2.7. Es posible que a raíz de un accidente anterior que tuvo la aeronave donde el motor sufrió una detención brusca, el flange haya resultado con algunas fisuras internas en uno o mas de sus puentes, que no fueron detectadas a través de la inspección no destructiva que se le aplicó al cigüeñal, como parte de uno de los procedimientos que se utilizan para poner el motor en servicio.
- 2.8. El corte del flange ocurrió luego de 102 horas de vuelo desde la última reparación de la aeronave.

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1 La aeronave se encontraba con el certificado de aeronavegabilidad vigente.
-

- 3.2 El piloto estaba con su licencia y habilitación al día, lo que le permitía realizar la operación.
- 3.3 La aeronave se encontraba realizando un vuelo local en las inmediaciones del aeródromo Víctor Lafón, San Felipe.
- 3.4 La hélice del avión se desprendió en vuelo en el momento que se encontraba próximo a ingresar a tramo con el viento a la pista 33 del aeródromo Víctor Lafón, con el propósito de aterrizar.
- 3.5 Luego de perder la hélice en vuelo, el piloto pudo controlar la aeronave y aterrizar en la pista del Aeródromo Víctor Lafón, sin novedades.
- 3.6 Previo a este incidente, esta aeronave registra un accidente de aviación donde el motor experimentó una detención brusca al impactar las palas de la hélice contra el terreno. Luego el cigüeñal del motor fue sometido a una inspección no destructiva, quedando nuevamente en servicio.
- 3.7 El Informe Técnico señala que las fallas observadas en el flange obedecen a un crecimiento progresivo de grietas de fatiga.
- 3.8 Como consecuencia del incidente, el piloto y único ocupante de la aeronave resultó ileso.

4. **CAUSA DEL INCIDENTE**

Ruptura del cigüeñal del motor en la zona del flange, debido a un colapso mecánico por fatiga de material, que provocó el desprendimiento de la hélice durante el vuelo.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. Probable daño interno del flange del cigüeñal, el cual se habría producido al impactar la hélice contra el terreno en un accidente anterior y que no fuera detectado con el procedimiento de inspección aplicado.
- 5.2. Fatiga del material que fue aumentando en el tiempo y que no fue detectada durante las inspecciones.

6. **RECOMENDACIONES**

Se recomienda al Subdepartamento de Aeronavegabilidad, considere la factibilidad de que en los casos en que la hélice tenga detención brusca, o golpes tal como lo describe los AD. y Service Bulletins del fabricante, amplíe la inspección NDI que se hace a los flanges de los cigüeñales afectados, adicionando inspecciones de ultrasonido o rayos X.

  
**CARLOS RIQUELME SANDOVAL**  
INVESTIGADOR TÉCNICO

  
**ÁNGEL ESPINOZA REYES**  
INVESTIGADOR ENCARGADO

Santiago,  
**ANEXOS**

- "A " FOTOGRAFÍA DE DAÑOS. DE LA AERONAVE.
- "B " FOTOGRAFÍA DE HÉLICE.
- "C " INFORME TÉCNICO
- "D" FOTOGRAFÍAS DEL LUGAR
- "E" RELATOS.

**DISTRIBUCIÓN**

EJ. N° 1.- FISCALÍA DE AVIACIÓN SANTIAGO.  
EJ. N° 2.- DGAC., DPA, Expediente.

07/09/2010 AE.