



DGAC
CHILE

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1529SP

Aeronave : Cessna 402.

Lugar : Aeródromo "Los Maitenes de Villa
Vieja" (SCVV).

Fecha : 20 de Agosto del 2009.

ANTECEDENTES

El día 20 de agosto de 2009, la aeronave marca Cessna, modelo 402, de propiedad de [redacted] y al mando del [redacted], efectuaba un vuelo entre las ciudades de Puerto Montt y Alto Palena con cuatro pasajeros a bordo.

Durante el aterrizaje en el Aeródromo de Alto Palena y al tocar ruedas, el piloto al mando rehusó el aterrizaje debido a problemas en el tren de aterrizaje. El piloto al mando se dirigió al Aeródromo Los Maitenes de Villa Vieja, Río Bueno, donde durante la carrera de aterrizaje el tren principal derecho se entró, quedando la aeronave al costado derecho de la pista con diversos daños.

El piloto al mando y los cuatro pasajeros abandonaron la aeronave por sus propios medios y sin lesiones.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1.** El día 20 de agosto de 2009, el piloto al mando de la aeronave efectuaba un vuelo de traslado entre las ciudades de Puerto Montt y Alto Palena, con cuatro pasajeros a bordo.
- 1.1.2.** Durante el aterrizaje en el Aeródromo de Alto Palena, según lo declarado por el piloto al mando, chequeó el tren de aterrizaje asegurado con tres luces verdes y al tocar ruedas sintió un ruido y el tren principal derecho comenzó a colapsarse.
- 1.1.3.** Por lo anteriormente descrito, rehusó el aterrizaje para luego dirigirse al Aeródromo Los Maitenes de Villa Vieja, lugar donde se encuentra el Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) de la aeronave, para evaluar la posible falla del sistema del tren de aterrizaje.

- 1.1.4. Durante el vuelo hacia Los Maitenes, el sistema de advertencia del tren de aterrizaje indicó que el tren principal derecho estaba no asegurado (luz verde apagada), más la alarma audible.
- 1.1.5. En la carrera de aterrizaje y luego de recorrer 250 metros aproximadamente, el tren principal derecho se entró, tocando con el terreno la hélice del motor derecho y la punta de ala del mismo lado.
- 1.1.6. La aeronave finalmente continuó desplazándose aproximadamente 80 metros más, para quedar en el costado derecho de la pista, obstruyéndola.
- 1.1.7. El piloto al mando y los pasajeros abandonaron la aeronave por sus propios medios y sin lesiones.
- 1.1.8. La aeronave resultó con diversos daños.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	1	4		5
TOTAL	1	4		5

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

A consecuencia del accidente, la aeronave resultó con los siguientes daños:

Tren derecho colapsado.

Hélice derecha con sus tres palas dobladas hacia atrás.

Motor derecho con detención brusca.

Portalón de alojamiento del tren principal derecho deteriorado.

Ala derecha con daños menores en la punta.

Alerón derecho con pequeña deformación.

Ver anexo "A", Informe técnico y anexo "B", Fotografías

1.4. OTROS DAÑOS

No hubo.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.5.1. Piloto al mando

NOMBRE	Sr. C
EDAD	54 años
R.U.T.	
LICENCIA	Piloto Comercial Avión . .
HABILITACIONES	Multimotor Terrestre, Vuelo por Instrumentos
REGISTRA ACC/INCID.	Si, Accidente de Aviación N° 1105 – fecha de cierre 2/07/1999, Resolución 01196, donde la causa del accidente se debió al corte del "end fitting assy" del tren de aterrizaje y posterior fractura del "bellcranck" assy" y del "tube assy AFT", todos ellos componentes del sistema de aterrizaje de la aeronave, lo que provocó que el piloto realizara un aterrizaje sin tren en la pista de Nanco.

1.5.2. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	3.000 aprox.
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	08:50
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	13:05
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	21:05
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	02:00
HRS. DE VUELO TOTALES	15.733:05

1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE1.6.1. Antecedentes de la aeronave

MARCA	Cessna
MODELO	402
NRO. SERIE	0341
PESOS CERTIFICADOS	VACÍO= 3.980 lbs; MÁX. DESPEGUE= 6.300 lbs
PLAZAS AUTORIZADAS	1 tripulante, 8 pasajeros
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	6.997:50
AÑO FABRICACIÓN	1968
ÚLTIMA INSPECCIÓN	11/03/2009 a las 6.955:50 hrs

1.6.2. Antecedentes del motor

	Motor 1	Motor 2
MARCA	Continental	Continental
MODELO	TSIO-360-E	LTSIO-360-E
NRO. SERIE	307265	304207
T.S.O. (Time since overhaul)	13:14 horas	789:48 horas
T.B.O. (Time between overhaul)	1.400 horas	1.400 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	200 horas,	200 horas,

1.6.3. Antecedentes de la hélice

	Hélice 1	Hélice 2
MARCA	Mc Cauley	Mc Cauley
MODELO	3AF32C87-N1R	3AF32C87-N1R
NRO. SERIE	770345	770351
T.S.O. (Time since overhaul)	237:10 / 11 meses	934:50/ 28 meses
T.B.O. (Time between overhaul)	1.500 horas ó 60 meses	1.500 horas ó 60 meses
ÚLTIMA INSPECCIÓN	200 horas,	200 horas,

1.6.4. Documentación a bordo

CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones

Ver anexo "A", Informe técnico

1.7. Inspecciones y peritajes**1.7.1. Inspecciones**

- 1.7.1.1. El equipo investigador realizó una inspección física de la aeronave y su entorno.
- 1.7.1.2. Se estableció que de acuerdo a las marcas encontradas en la pista, la aeronave alcanzó a desplazarse 250 metros aproximadamente, antes de que el tren principal derecho se entrara.
- 1.7.1.3. La aeronave se desplazó otros 80 metros inclinada hacia la derecha, para quedar al costado derecho de la pista.
- 1.7.1.4. De acuerdo a las marcas que quedaron en la superficie de la pista, la hélice del motor derecho impactó con el terreno en varias ocasiones, lo que indicaría que estaba girando al momento de producirse el suceso.
- 1.7.1.5. El tren derecho estaba retraído y los portalones con daños.
- 1.7.1.6. Se observó una pequeña deformación en el extremo derecho del alerón.

- 1.7.1.7. Al conectar la batería, la luz verde del tren principal derecho estaba apagada y con señal audible, esto debido a que el tren se encontraba colapsado.
- 1.7.1.8. Las palas de la hélice del motor derecho se encontraron dobladas hacia atrás, lo cual indicaría una baja potencia al momento de impactar.
- 1.7.1.9. El motor derecho estaba sin daños aparentes, pero tuvo detención brusca.
- 1.7.1.10. La parte inferior del ala derecha tenía marcas propias de haber efectuado contacto con la pista debido a la retracción del tren principal derecho.
- 1.7.1.11. Luego de levantar la aeronave en gatas, se encontró que el tubo de torque del lado derecho se había quebrado en la amarra del mecanismo actuador.
- 1.7.1.12. Posteriormente, en el CMA, se levantó nuevamente la aeronave en gatas, se reemplazó el tubo torque, y se hicieron varios ciclos del tren, el cual operó sin observaciones.

1.7.2. Peritajes

- 1.7.2.1. El peritaje del tubo de torque fue realizado por Cesmec S.A. (Centro de Estudios, Medición y Certificación de Calidad), el cual en resumen informa: “La falla que sufrió la pieza se produjo en forma repentina” y que no es posible definir la magnitud de la carga que la generó.

Ver anexo “B”, Informe técnico

1.8. Peso y Balance

Dada la configuración de la aeronave, cantidad de ocupantes, ausencia de carga y combustible a bordo al momento del accidente, el peso y balance se encontraban dentro de los límites aceptados por el fabricante para su operación.

1.9. Historial de mantenimiento

Los registros y antecedentes de mantenimiento verificados establecieron que el programa de mantenimiento se encontraba actualizado y sin observaciones. No se detectaron discrepancias relacionadas con el accidente reportado.

El sistema de mantenimiento que el fabricante tiene asignado al tren de aterrizaje, son inspecciones cada 12 meses y 200 hrs. La última inspección de 200 hrs. fue realizada el día 11 de marzo de 2009 a las 6.955:50 hrs. de la aeronave, encontrándose sin observaciones.

En el caso del tubo de torque, tiene una inspección NDI cada 3 años asociada al programa de prevención de corrosión (CPCP). Con fecha 29 de Julio de 2008 se le efectuó una inspección, no encontrando observaciones.

Ver anexo “B”, Informe técnico

1.10. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

No aplicable.

1.11. COMUNICACIONES

No aplicable.

1.12. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

De acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del aeródromo en que ocurrió el suceso son:

Nombre del Aeródromo	:	Aeródromo “Los Maitenes de Villa Vieja”
Administración	:	Privado – Sr. Eduardo Santa María
Ubicación	:	Latitud 40° 18' 59”S Longitud 72° 58' 38”O 200 metros al costado Este, ruta 5 Sur, cruce Los Tambores.
Elevación	:	147 pies.
Dimensiones	:	700x18m

Tipo de superficie : Pasto
Pistas : 18-36

1.13. INCENDIO

No hubo.

1.14. SUPERVIVENCIA

Con posterioridad al accidente, y según lo declarado por el piloto al mando, abandonaron la aeronave por sus propios medios, sin asistencia y sin lesiones.

1.15. RELATO

Extracto de la declaración del piloto al mando, Sr

“Ayer 20 de Agosto del 2009, planifique un vuelo desde Puerto Montt – Alto Palena – Puerto Montt, transportando 4 pasajeros más un féretro, lista de chequeo de aterrizaje OK, final, tren de aterrizaje asegurado tres verdes, al tocar ruedas sentí un ruido y el tren derecho se entraba, razón por la cual aplique full potencia rehusando la carrera de aterrizaje, evaluando la situación decidí dirigirme a Río Bueno, lugar en que se encuentra la CMA que atiende nuestras aeronaves para efectuar una revisión de la posible falla de sistema de tren de aterrizaje, es así como al arribar luego de rodar unos 250 a 300 MT el tren principal derecho se entró, rodando en esa condición unos 80 mts, sin daños ni lesiones a mis pasajeros, aeronave con daños que serán evaluados para su reparación.”

Nota: El relato forma parte del expediente de la Investigación.

1.16. INFORMACIÓN ADICIONAL

- 1.16.1.** Con fecha 11 de septiembre de 2009, se contactó al Sr.
“Senior Air Safety Investigator” de Cessna Aircraft Company, empresa

fabricante de la aeronave, con el objetivo de solicitar información respecto de la falla del tubo de torque.

Al respecto el representante Cessna señaló lo siguiente:

“Hablé con un mecánico que mantiene este tipo de aeronaves para obtener su visión sobre este tipo de problema. Si el piloto pone el tren de aterrizaje abajo, tiene tres luces verdes (asegurado), y luego una de las luces verde se apaga después de la desconexión del tubo de torsión ... el tren esta regulado incorrectamente. Una vez que el tren de aterrizaje está abajo y asegurado, el tubo de torsión no es necesario para mantener el tren bloqueado en la posición abajo.”

“Todos los componentes del sistema de engranajes deben ser inspeccionados por desgaste por los mecánicos. Dado que las partes son mecánicas, a medida que envejecen, se desgastan. El sistema de tren de aterrizaje utiliza pernos de tolerancia estrecha.”

“Sobre la base de las fotografías que ha enviado, parece que el tubo de torsión se fracturó durante un ciclo de retracción de tren arriba (no durante un ciclo de tren abajo). Por eso creo que va a encontrar las piezas desgastadas en el sistema de tren de aterrizaje, lo cual habría sido prevenido por un ajuste correcto del sistema de tren de aterrizaje.”

Ver anexo “C”, Correo Electrónico de representante Cessna

- 1.16.2.** El Radiograma emitido por el Aeropuerto “El Tepual” notificando el suceso ocurrido en el Aeródromo “Alto Palena”, señala lo siguiente:

“...luego de dar condiciones para aterrizaje y pista libre ACFT realiza toque y despegue en pista 25, observo que ruedas del tren de aterrizaje no

tocan la superficie en forma pareja, la aeronave se levanta nuevamente al tener contacto con piloto luego de informar hora y despegue le pido que informe intenciones y señale sucedido, este informa que no realiza arribo por detectar alarma en tablero, asegura que no es seguro realizar el aterrizaje por lo cual se devuelve al aeropuerto El Tepual...”

Ver anexo “D”, Radiograma

2. ANÁLISIS

- 2.1. El piloto al mando mantenía vigente la respectiva licencia y habilitación para la aeronave y tipo de operación de vuelo, lo que le permitía operar la aeronave.
- 2.2. La aeronave estaba con su certificado de aeronavegabilidad vigente al momento del accidente y su mantenimiento se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica, sin observaciones, no siendo un factor contribuyente al hecho.
- 2.3. El peritaje efectuado al tubo de torque por la empresa “Cesmec” señala que la falla se produjo en forma repentina, no pudiendo establecer la magnitud de la carga. Además, no existen evidencias de fallas previas, por lo cual se estima que la falla no se produjo por fatiga o falla de material.
- 2.4. Según lo declarado por el piloto al mando, éste habría chequeado la luz verde de tren abajo y asegurado antes de aterrizar. Sin embargo, los antecedentes técnicos entregados por Cessna indican que el tubo de torque no es necesario para mantener el tren abajo y asegurado, por lo que se estima que la falla del tubo de torque se habría producido en el ciclo de retracción de tren arriba, lo que no permitió que éste asegurara al bajar el tren.
- 2.5. De acuerdo a los antecedentes, el tren de aterrizaje de este tipo de aeronaves utiliza piezas en que son de tolerancia estrecha. Los pernos de unión que unen las distintas barras y partes actuantes del tren de aterrizaje, al ser de tolerancia estrecha y perder esta propiedad mecánica, es un factor de desregulación del

sistema. La desregulación de las distintas partes del tren de aterrizaje (pérdida de rigging) están siempre latentes, tanto por factores de antigüedad, como operaciones en pistas de alta exigencia para la aeronave.

Una manera de mantener y corregir estas tolerancias es tener el ajuste o rigging correcto de estas piezas, por lo tanto, es probable que al momento de producirse el accidente el tubo de torque estuviera desajustado debido al desgaste y/o antigüedad.

3. CONCLUSIONES

- 3.1. El piloto al mando tenía su licencia vigente y estaba habilitado para volar la aeronave.
- 3.2. La aeronave tenía su certificado de aeronavegabilidad vigente.
- 3.3. El mantenimiento de la aeronave se efectuaba sin observaciones.
- 3.4. El peritaje efectuado al tubo de torque estableció que la falla que sufrió la pieza se produjo en forma repentina, sin fallas previas.
- 3.5. La falla o quiebre del tubo de torque se habría producido en el ciclo de retracción de tren arriba.
- 3.6. Algunos componentes del tren de aterrizaje habrían estado desregulados.
- 3.7. El tren de aterrizaje principal derecho colapsó debido al quiebre del tubo de torque antes del aterrizaje.

4. CAUSA DEL ACCIDENTE

La causa del accidente se debió a que el tren principal derecho de la aeronave, no quedó asegurado, lo que provocó el colapso del tren durante la carrera de aterrizaje.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

- 5.1. Quiebre del tubo de torque.
- 5.2. Probable rigging de las partes mecánicas del tren de aterrizaje, fuera de tolerancia.

6. **RECOMENDACIONES**

Incluir el caso investigado en charlas y talleres orientados a los Centros de Mantenimiento (CMA) que efectúan trabajos e inspecciones a este modelo de aeronaves y de otras que posean de un sistema de tren de aterrizaje similar.



CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO



SEBASTIÁN PALACIOS GARCÍA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

Anexo "A", Informe técnico

Anexo "B", Fotografías

Anexo "C", Correo Electrónico de representante Cessna

Anexo "D", Radiograma

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente 1529SP