

## ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el accidente, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (Chicago /44) Ratificado por Ley 13.891 y en el Artículo 185 del CÓDIGO AERONÁUTICO (Ley 17.285), esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunción de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba de tipo judicial, sino con el objetivo fundamental de prevenir futuros accidentes.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra de índole administrativa o judicial que, en relación con el accidente pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

## INFORME FINAL

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Aeropuerto Don Torcuato

FECHA: 06 de abril de 2003. HORA: 13:17 H.O.A.

AERONAVE: Avión Cessna. MODELO: C 310 P.

MATRÍCULA: LV-JNJ

PILOTO: Transporte Línea Aérea Avión.

PROPIETARIO: Empresa Privada.

Nota: Todas las horas están en Hora Oficial Argentina, que corresponde al huso horario -3.

### 1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

#### 1.1 Reseña del vuelo

El piloto llegó al aeródromo Don Torcuato el 07 de abril de 2003, a los efectos de realizar un vuelo de turismo en la aeronave matrícula LV-JNJ.

Sacó el avión del hangar, cargó combustible, pasó por la oficina de Plan de Vuelo, las condiciones meteorológicas eran buenas, presentó plan de vuelo para

dirigiese al aeródromo La Plata.

Efectuó la verificación externa e interna de la aeronave, embarcó a su familia, puso en marcha y se dirigió a pista en uso y, con la autorización de la torre de control, despegó.

Voló hasta la vertical del VOR La Plata donde decidió no aterrizar, regresó a Don Torcuato, el vuelo se realizó normalmente.

Efectuó la aproximación para pista 34, verificó tren abajo y tres luces verdes y luego aterrizó, luego del toque recorrió 150 m aproximadamente y notó que a la aeronave se le hundía la pata derecha del tren principal. Se detuvo sobre la tierra a 6 m de la pista aproximadamente.

El accidente ocurrió de día y las condiciones meteorológicas no influyeron en el accidente.

#### 1.2 Lesiones a personas

| Lesiones | Tripulación | Pasajeros | Otros |
|----------|-------------|-----------|-------|
| Mortales | --          | --        | --    |
| Graves   | --          | --        | --    |
| Leves    | --          | --        | --    |
| Ninguna  | 1           | 5         |       |

#### 1.3 Daños sufridos por la aeronave

1.3.1 Célula: Bulón de traba del actuador pata de tren derecho roto; parte inferior del tanque de combustible, puntera de ala derecha y parte inferior del alerón derecho, con rozaduras.

1.3.2 Motor: En el motor dos no hubieron daños visibles en el exterior del motor.

1.3.3 Hélice: Posición derecha, ambas palas dobladas hacia atrás.

1.3.4 Daños en general: De importancia.

#### 1.4 Otros daños

No hubieron.

#### 1.5 Información sobre el personal

El piloto de 41 años de edad posee la Licencia de Piloto de Transporte de Línea Aérea, Comercial de Primera Clase e Instructor de Vuelo Avión. Habilitaciones: Vuelo nocturno; Vuelo por instrumentos; Monomotores y multimotores hasta 5700 kg. No registra accidentes ni infracciones.

El examen psicofisiológico estaba vigente hasta el 03 de junio de 2003 .

Experiencia del piloto en horas de vuelo:

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Total:                           | 5097 |
| En los últimos 90 días:          | 51   |
| En los últimos 30 días:          | 12   |
| El día del accidente:            | 0:40 |
| En el tipo de avión accidentado: | 1000 |

## 1.6 Información sobre la aeronave

### 1.6.1 Célula

El avión accidentado es una aeronave enteramente metálica de ala baja, tren de aterrizaje triciclo retráctil, con frenos a disco en las ruedas principales y comandos de vuelo accionados por cables.

El sistema de combustible está constituido por dos tanques principales ubicados en ambas punteras de los planos con una capacidad total de 143 galones y dos tanques auxiliares ubicados en ambas alas con una capacidad total de 41 galones, una llave selectora de tanques, ubicada entre los dos asientos de pilotos.

El mantenimiento se había efectuado de acuerdo a normas y especificaciones del fabricante y la autoridad aeronáutica.

El sistema eléctrico lo constituyen 2 baterías de 12 Volts c/u, 2 alternadores de 50 Amperes y dos reguladores de voltaje.

Al momento del accidente tenía un Total General (TG) de 3.969,9 hs y Después de la Última Recorrida (DUR) de 1003,0 hs, Certificado de Aeronavegabilidad, Standard. Fecha de Vencimiento de la vigencia anual: Jul – 2003. Fecha de Liberación: 07-abr-03.

### 1.6.2 Motores

La aeronave esta potenciado por dos motores Continental con las siguientes características:

Motor N° 1, Modelo IO-470-VO. N° de Serie: L-148706-VO. Potencia: 260 HP. Inspección: periódica. TG: 3.974,8 horas. DUR: 1.002,1.

Motor N° 2, Modelo: IO-470-VO. N° de Serie: 148728-VO. Potencia: 260 HP. Inspección: periódica. TG: 3.974,8. DUR: 1.002,1.

### 1.6.3 Helices

Las hélices son marca Mc Cauley, tienen las siguientes características:

Hélice N° 1, Modelo: D2AF34C71-LIM. N° de Serie: 694559. Inspección: periódica. TG: S/A. DUR: 8.8. Número de palas: 2.

Hélice N° 2, Modelo: D2AF34C71-LIM. N° de Serie: 694604. Inspección Periódica.  
TG: S/A. DUR: 8.8. Número de palas: 2.

1.6.4 Peso y balanceo:

Pesos

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| Combustible:        | 223 kg.           |
| Piloto:             | 97 kg.            |
| Pasajeros:          | 238 kg.           |
| Equipaje:           | -- kg.            |
| Carga útil total:   | 558 kg.           |
| Vacío:              | 1675 kg.          |
| Al despegue:        | 2233 kg.          |
| Máximo de despegue: | 2358 kg.          |
| Diferencia:         | 125 kg. en menos. |

Consumo horario: 52 l/hs. por motor.

1.7 Información meteorológica

Los datos extraídos de los registros horarios de la estación meteorológica Don Torcuato Aero, interpolados a la hora del accidente y visto el mapa sinóptico de superficie de 18:00 UTC son: Viento, 360/07 kts; Visibilidad, 12 km; Fenómenos Significativos, Ninguno; Nubosidad, 3/8 Cu 800 m – 2/8 Ci; Temperatura, 22.7 °C; Temperatura Punto de Rocío; 11.5 °C; Presión, 1015.5 hPa y Humedad Relativa, 49 %.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

No aplicable.

1.10 Información sobre el lugar del accidente:

El accidente ocurrió en el Aeropuerto Don Torcuato Pcia. Buenos Aires, que está ubicado a 1.5 Km. al E de la localidad del mismo nombre y las coordenadas geográficas son 34° 29' S y 058° 37' W.

Dispone de una pista con orientación 16/34 de asfalto con una longitud de 900 mts y 30 mts de ancho.

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

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

Durante el aterrizaje en la pista 34, se replegó la pata derecha del tren y como consecuencia la aeronave giró hacia ese lado y salió de la pista quedando sobre la franja a unos 3 m del borde.

#### 1.13 Información médica y patológica

No se conocen antecedentes médico / patológicos del piloto que hubiesen influido en este accidente.

#### 1.14 Incendio

No hubo.

#### 1.15 Supervivencia

Los arneses del asiento del piloto y acompañantes no se cortaron y los anclajes al piso de la cabina resistieron el esfuerzo al que fueron sometidos. El piloto y los acompañantes abandonaron la aeronave por sus propios medios.

#### 1.16 Ensayos e investigaciones

Trasladada la aeronave al hangar de los talleres Cielo S.A., fue colocada sobre gatos hidráulicos para verificación de daños, comprobándose lo siguiente:

- 1) Desgaste bastante pronunciado de una zona (lado externo) de la cubierta, producida por rozamiento contra la superficie de la pista.
- 2) Rotura de toma de retracción de tren principal "End Fitting" (ítem 20, Figura 4-8) Anexo ALFA y una de las tomas (en la parte superior del montante de tren), conjuntamente con el bulón de fijación del brazo actuador "Bellcrank" (ítem 4 y 13, Figura 4-8,).

Al no comprobarse fehacientemente el motivo de estas fracturas, ambas piezas fueron enviadas al Laboratorio de Ensayos de Materiales de LMAASA para su análisis.

El Informe Técnico N° DI/GE 190/03 de fecha 26-AGO-2003, correspondiente a la rotura de toma de tracción tren principal "End Fitting", establece que la fractura de la sección roscada se produce por cargas superiores al límite de resistencia del material.

Las cargas actuantes, cuyo componente principal es a la flexión, promovieron las deformaciones por doblado hasta el límite geométrico, en donde también, la deformación del bulón de fijación, se produce al estar todo el sistema sometido a la acción de sobrecargas.

El Informe N° DI/GE 207/03 de fecha 30-SEP-03, establece que las fracturas de la toma en la parte superior del montante de tren (indicada como oreja en el Informe), y el bulón de fijación, se producen por la acción de sobrecargas por flexión. La dinámica de estas fracturas se inicia con el corte de la cabeza del bulón debido al momento flector con su punto de apoyo, una vez liberado el extremo del vástago, se flexiona para atrás fracturando la pared de la oreja.

En ambos informes se especifica que en el material analizado, no se verificaron existencias previas de fisuras, deformaciones en los filetes de rosca, desarrollo de oxidación, ni signos característicos de procesos cíclicos de formación de grietas.

Tampoco se observaron marcas de impacto ni fallas mecánicas.

Además se expresa que las deformaciones del material se fueron desarrollando paulatinamente hasta su límite máximo previo a la fractura por flexión.

De acuerdo con los datos aportados por ambos Informes, se podría afirmar que el material ensayado no tuvo incidencia sobre la iniciación del accidente.

El sistema de traba del tren principal en este tipo de aeronave, está compuesto solamente por brazos, (ítems 11 y 12 de la Fig. 4-9) Anexo Bravo indicados como "Lower side link y Upper side link"). La traba está aplicada cuando estos brazos se encuentran con su unión central ligeramente debajo de la línea entre uniones externas. La medida del sobrecentro está indicada en el Manual de Mantenimiento así como el esfuerzo necesario para vencerlo aplicando una fuerza hacia arriba y quebrando el sistema de traba. El valor de este esfuerzo también está indicado en el Manual de Mantenimiento. Estos valores son muy estrictos y hasta se indica su relación con el peso de la aeronave y la temperatura ambiente.

Si se aplica una fuerza, de abajo hacia arriba, sobre la traba, esta puede quebrarse y producirse el repliegue del tren, que es la forma normal de retracción.

#### 1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave es propiedad de una empresa privada.

#### 1.18 Información adicional

No se formula.

#### 1.19 Técnicas de investigaciones útiles y eficaces

No se utilizaron nuevas técnicas.

## 2 ANÁLISIS

### 2.1 Aspecto técnico

Se pudo determinar que las roturas producidas tanto en la parte inferior como en la superior de los bulones de fijación y de la oreja de sujeción del brazo actuador

de la traba de tren, se producen por la acción de sobrecargas por flexión.

Estas sobrecargas por flexión se inician por el movimiento de repliegue no provocado del sistema articulado de extensión / retracción del tren de aterrizaje, debido al quiebre de la traba de tren por la acción de un aterrizaje cruzado y brusco sobre la rueda derecha.

Existen en la JIAAC, muchos antecedentes de retracciones involuntarias de una de las patas del tren principal de aviones Cessna de las series 300 y 400. También existen muchos antecedentes en los Estados Unidos (FAA y NTSB).

La JIAAC considera que para que se produzca la retracción involuntaria se deben dar dos condiciones: La primera es una regulación del sistema de traba inadecuada o con muy escaso margen en relación a los valores límites. Esta situación puede estar ayudada por juegos en el sistema articulado que transmiten el movimiento arriba y abajo del tren. La segunda es un esfuerzo lateral que origina el destrabado, aterrizajes bruscos, con viento cruzado apoyando la pata del lado del viento, giros rápidos en tierra, etc.

Si la traba de sobrecentro no es vencida, los esfuerzos se transmiten a través de las piezas diseñadas estructuralmente para resistir los esfuerzos, pero si se vence la traba anulando la condición de sobrecentro, los esfuerzos son soportados al menos parcialmente, por piezas menores cuya función es solo la de transmitir el movimiento, orejas de unión, terminales roscados, etc. y ellas son, como en el presente caso, las que aparecen rotas.

La primera de las condiciones no se puede verificar luego que el tren se retrajo por las deformaciones y roturas de las distintas piezas de la cadena cinemática. Por ello es muy importante el mantenimiento estricto del sistema, de acuerdo a los detallados valores del Manual de Mantenimiento. Esta es la manera que tiene el usuario y quienes efectúan el mantenimiento, de equilibrar esta característica que constituye una debilidad de diseño.

### 3 CONCLUSIONES

#### 3.1 Hechos definidos

3.1.1 El piloto estaba habilitado en el tipo de aeronave, la aptitud Psicofisiológica estaba en vigencia.

3.1.2 La aeronave tenía el Certificado de Aeronavegabilidad en vigencia.

3.1.3 El peso y balanceo de la aeronave estaban dentro de los límites que establece el Manual de Vuelo.

3.1.4 Las tres luces verdes indicaban que el tren de aterrizaje estaba abajo y trabado.

3.1.5 El aterrizaje fue cruzado con respecto a la pata derecha del tren

principal.

3.1.6 Existen antecedentes de hechos similares en aeronaves de este tipo.

### 3.2 Causa

Durante un vuelo privado en la fase del aterrizaje, retracción de la pata derecha del tren principal, debido a la rotura del bulón terminal que la une a la traba articulada, por un aterrizaje cruzado y brusco sobre la rueda derecha.

Factor contribuyente:

Condiciones de reglaje y/o juegos en el sistema que permitieron el destrabado del sistema de traba abajo. Debilidad de diseño del sistema que ha provocado la repetición de hechos similares registrados en las estadísticas de distintos países.

## 4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

### 4.1 A los pilotos que vuelan este tipo de aeronaves

Se recomienda a los pilotos evitar todo aterrizaje brusco con viento cruzado, esfuerzos laterales, virajes bruscos y cerrados, pistas en malas condiciones, etc. Estas circunstancias actúan como factores negativos para la seguridad estructural de los componentes más débiles del sistema, por lo que es recomendable evitarlos en la medida de ser posibles.

### 4.2 A la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad

Considerar el presente suceso, junto con los informados anteriormente respecto a retracciones involuntarias de una pata del tren principal en las aeronaves Cessna de las series 300 y 400.

## 5. REQUERIMIENTOS ADICIONALES

Las personas físicas o jurídicas a quienes vayan dirigidas las recomendaciones emitidas, por la junta de Investigaciones de Accidentes de Aviación Civil, deberán informar a la Comisión de Prevención de Accidentes en un plazo nunca mayor a SESENTA (60) días hábiles, contados a partir que recibieran el Informe Final y la Disposición que lo aprueba, el cumplimiento de las acciones que hayan sido puestas a su cargo.

(Disposición N° 51/02 Comandante de Regiones Aéreas (19 JUL 02) publicada en el Boletín Oficial del 23 de julio de 2002).

La mencionada información deberá ser dirigida a:

Comisión de Prevención de Accidentes de Aviación Civil  
Avda. Pedro Zanni 250  
2° Piso Oficina 264 – Sector Amarillo



(1104) Capital Federal

o a la dirección Email  
buecrp@faa.mil.ar

BUENOS AIRES, de diciembre de 2003.

Inv. Operativo

Inv. Técnico

