

C.E.N° 5.436.990 (F.A.A.)

ADVERTENCIA:

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

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACION CIVIL INTERNACIONAL (Ratificado por Ley 13.891) y en el Artículo 185 del CODIGO AERONAUTICO (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 / incidente, pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

INFORME FINAL

Accidente ocurrido en: Aeropuerto San Carlos de Bariloche

Fecha: 20-Sep-98

Hora Local: 12:10 Hs.

Aeronave: Aeroboero 115

Matrícula: LV-AIH

Piloto: Piloto Privado de Avión N° 19.149

Propietario: Aeroclub Bariloche

1. Información sobre los hechos.

1.1 Reseña del vuelo.

Luego de un vuelo de traslado entre el aeroclub Nahuel Huapi y el Aeropuerto San Carlos de Bariloche la aeronave realiza una aproximación bajando el ala para corregir la acción

del viento, informado por TWR 33 0°/4 kts. En el instante de efectuar el toque con la rueda derecha se produjo la fractura del herraje delantero del tren de ese lado, el piloto nota que el avión se inclina más y sale de la pista, por ese motivo efectúa una corrección importante bajando con el ala opuesta lo que motivó que la puntera golpee sobre la superficie. Al mismo tiempo intenta regresar a la pista, pero el tren derecho se termina de fracturar al golpear con el borde de esta, quedando alojado en la parte inferior del avión. Posteriormente se produce un semi piloneo y queda finalmente detenido dentro de la pista con daños, además de los ya mencionados, en los extremos de las alas, cono y punteras de hélice, sin consecuencias para su tripulante.

## 1.2 Lesiones a personas

<u>Lesiones</u>	<u>Tripulación</u>	<u>Pasajeros</u>	<u>Otros</u>
Mortales	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ninguna	1	-	-

## 1.3. Daños sufridos por la aeronave

Célula: Rotura conjunto pata de tren derecha. Rotura puntera de ala derecha

Hélice: Ambas palas dobladas hacia atrás en ángulos de 45 y 85 grados. Cono de hélice de fibra roto.

Motor: Sin novedad aparente, sujeto a comprobaciones posteriores .

## 1.4 Otros daños

No hubo otros daños en el lugar del accidente.

## 1.5 Información sobre el personal

Designación: piloto al mando, argentino de 49 años de edad Licencia de Piloto Privado de Avión N° 19.149 extendida el 20-07-67 con habilitaciones para aviones monomotores terrestres hasta 5700 Kgs. Vuelo VFR controlado. Vuelo nocturno local. remolcador de planeadores. Su actividad total como piloto era de 545.1 horas. El día del accidente 2.0 horas, en los último 90 días había volado 34 horas. Teniendo voladas en el avión accidentado un total de 70 horas. Horas por instrumentos 12.7 y fuera de aeródromo 234.0 horas.

Aptitud psicofisiológica vigente, vencía el 19-12-98.

## 1.6 Información sobre la aeronave

### 1.6.1 Descripción General

El Aerobero es un avión monomotor, de ala alta semi – cantilever con dos montantes, de tren fijo convencional. El planeador es de construcción mixta, tubos de acero soldados, aleación de aluminio y tela. Las alas son de tipo bilarguera, con largueros de madera y costillas de aleación de aluminio y arriostradas con tubos de acero para

compresión y tensores. Las punteras de alas son cóncavas, fabricadas en plástico reforzado. El fuselaje es de tipo reticulado construido en tubos de acero cromo – molibdeno. Empenaje vertical y horizontal, estructura de tubos y recubrimiento de tela. Alerones y flaps construidos en aleación de aluminio con largueros en “V”. Los flaps son regulables en tres posiciones y operados desde ambos puestos.

Posee un corrector altimétrico de mezcla aire-combustible situado en el tablero de instrumentos, hacia la izquierda abajo. El sistema de combustible consta de dos tanques ubicados al lado de la raíz de las alas, sujetos por sunchos metálicos. La alimentación del carburador es por gravedad a través de llaves individuales para cada tanque. Capacidad 67 litros en cada tanque. Tipo de combustible: Aeronafta 80/87 octanos.

Velocidades:

Nunca exceder: 220 Km/H (137 MH)

Crucero máxima: 180 Km/H (112 MH)

De maniobras: 119 KM/H (74 MH)

#### 1.6.2 Datos de identificación y actividad

Tipo: Avión      Marca: Aero Boero      Modelo: 115  
Matrícula: LV-AIH      N° de serie 063  
Fecha de fabricación: 22/08/86      Tipo de inspección: Periódica  
Horas TG: 1.194.4      Horas DUR: 696.2

#### MOTOR

Marca: Lycoming      Modelo: 0-235-C2A      S/N° L-24233-15      Potencia: 115 HP  
Tipo de inspección: Periódica      Horas TG 1.396.0      Horas DUR: 789.2

#### HELICE

Marca: Sensenich      Modelo: M-76AK-2-46      S/N° 18378  
Tipo de inspección: Periódica      Horas TG: Sin datos      Horas DUR: Sin datos      Palas:2

#### TREN DE ATERRIZAJE

Tipo: Fijo convencional.

#### 1.6.3 Masa y C.G, Habilitación y Mantenimiento.

Aeronave habilitada hasta Ene-99 según Certificado de Aeronavegabilidad FOR 337 (DNA) de fecha 30-Ene-98.

Mantenimiento de acuerdo a la documentación de la aeronave, sin inconvenientes.

#### 1.6.4 Accidentes anteriores

Esta aeronave sufrió con anterioridad los siguientes accidentes que pudieron influir en este:

- 1.6.4.1 03-Nov-88: Aeródromo Nahuel Huapi – Río Negro. Rotura pata tren izquierdo (Rotura del vástago del resorte amortiguador) Este accidente no fue declarado ni la reparación autorizada, por lo que hubo sanciones para: El aeroclub propietario de la aeronave por “No haber denunciado el accidente a la autoridad más próxima y haber dispuesto asimismo reparar los daños sin la autorización correspondiente”, y para el taller reparador por: “Haber iniciado la reparación de una aeronave accidentada sin contar con la previa autorización de la Autoridad Aeronáutica correspondiente”. Expediente N° 5.271.885 (FAA). Disposición N°073/90 de fecha 05-Nov-90.
- 1.6.4.2 17-Sep-89: Aeródromo Nahuel Huapi – Río Negro. Rotura del tren de aterrizaje completo (Fuerte golpe de la aeronave contra la superficie de la pista, por pérdida de sustentación durante el aterrizaje). Ambas patas fueron enviadas al laboratorio para analizar las causas de la rotura, comprobándose que esta se debió a “Sobrecarga de flexión introducidas por impacto contra el terreno”. En la investigación se aclara que hay deficiencias en las soldaduras, pero no fueron causales del accidente. Tampoco hay información que se haya efectuado algún tipo de inspección especial a los herrajes del tren, por deformación, fisuras o debilitamiento de los mismos. Expediente N° 5.271.885. Disposición N° 53/90 de fecha 16-Ago-90.
- 1.6.4.3 16-Feb-93 Maquinchao – Río Negro. Aterrizaje forzoso y posterior capotaje (Por disminución brusca de la presión de aceite). Tampoco hay información de alguna inspección a los herrajes del tren de aterrizaje. Expediente N° 5.336.014 (FAA) Disposición N° 22/95 de fecha 05-Jun-95.

## 1.7. Información Meteorológica

### 1.7.1 Información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

Según el informe proporcionado por el SMN, las condiciones meteorológicas en el lugar del accidente eran: Viento 099°/3Kts, Ráfaga máxima 12 Kts. mínima 0 Kts. Visibilidad 30 Km, Fenómenos significativos ninguno, Nubosidad: poco nuboso 4/8 Ci (cirrus), Temperatura 06 °C, Temperatura punto de rocío -7°C, Presión: 1026.7 hPa, Humedad relativa 39%.

### 1.7.2 Boletines Meteorológicos QAM.

Los QAM, estado del tiempo en el lugar, emitidos por la oficina meteorológica Bariloche Aero en secuencia horaria indican:

14:00 hs. (UTC) 110°/06 Kts; 30 kms; poco nuboso 4 Ci; 1.027 hPa; 3° C/-4° C.  
15:00 hs. (UTC) 020°/06 Kts; 30 kms; poco nuboso 4 Ci; 1.026 hPa; 6° C/-7° C  
16:00 hs. (UTC) 020°/09Kts; 30 kms; poco nuboso 5 Cs; 1025 hPa; 7° C/-6°C  
Hora del accidente: 15:30 hs. (UTC)

## 1.8. Ayudas a la navegación

En las 6 NM recorridas entre al Aeropuerto Nahuel Huapi y el Aeropuerto San Carlos de Bariloche ambos pertenecientes a la provincia de Río Negro existen equipos de tierra para ayudas a la navegación y aproximación al Aeropuerto Bariloche Para este vuelo se utilizaron únicamente referencias visuales.

1.9 Comunicaciones

Se establecieron contactos radioeléctricos normales entre la torre, el Aeropuerto San Carlos de Bariloche (Río Negro) y la aeronave accidentada. Las comunicaciones fueron normales en ambos sentidos, antes y después del accidente. La aeronave estaba equipada con VHF.

1.10

Información sobre el lugar del accidente:

El lugar del accidente Aeropuerto San Carlos de Bariloche, está ubicado a 11 Km al este de la ciudad del mismo nombre, perteneciente a la provincia de Río Negro. Teniendo las siguientes coordenadas geográficas: 041°-- 09' S y 071°--10' W. El lugar del accidente era apto para la operación de aterrizaje, no existiendo en el lugar obstáculos que comprometiesen esa operación.

Posee una pista con orientación 10/28 de hormigón y asfalto, con una longitud de 2348 mts x 48 mts de ancho y una elevación de 2779 Fts / 845 mts.

Sobre los márgenes de la pista de asfalto en su continuación en la tierra, existe un desnivel de 8 cm de altura.

Esta irregularidad no cumple con los requisitos del Anexo 14 Aeródromos, Características físicas y generalidades ítem 3.2.3 y 5.2 margen de pista. 5.2.8 pendiente.

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable en este caso.

1.12 Información sobre el impacto y dispersión de restos

La aeronave toma contacto con la pista, produciéndose en ese momento la rotura del herraje del tren principal derecho, debido a esto se desplaza a la derecha saliendo de la pista, recorre 40 mts aproximadamente. Posteriormente vuelve a ingresar a la misma con rumbo 200° desplazándose unos metros y deteniéndose en ese lugar, con el tren mencionado casi totalmente roto y daños en las punteras de las alas cono y hélice, no hubo dispersión de restos.

1.13 Información Médica y Patológica

De lo investigado no surgen antecedentes médico-patológicos que pudieran haber influido en el accidente.

1.14 Incendio

No se produjo incendio en el hecho investigado, ni en la aeronave ni en el terreno sobre el lugar del accidente.

1.15 Supervivencia

No aplicable en este caso, el ocupante de la aeronave salió por sus propios medios sin sufrir ninguna lesión.

1.16 Ensayos e investigaciones

Al levantar la aeronave para una verificación en la parte inferior, se comprueba la rotura de la toma delantera del tren de aterrizaje derecho P/N 10.319 Foto N° 9 (Aparente rotura en primera instancia) por lo que la aeronave cae hacia la derecha. Al tratar de volver a la pista, luego de la salida de esta, la rueda derecha golpea contra el borde de la banquina produciendo la casi total rotura del tren de aterrizaje derecho P/N 20-2 Foto N° 10 (Aparente rotura en segunda instancia).

Se desmonta parte del tren de aterrizaje y toma del mismo para su envío al Laboratorio de Ensayos de Materiales, a efectos de determinar con exactitud las causas de la rotura.

Se recibieron los Informes del Laboratorio de Ensayos de Materiales de LMAASA N° 052/99 agregados al expediente de investigación en (fojas 135 a 148), Se transcribe a continuación la descripción del Análisis fractográfico y conclusiones de dicho informe:

“Observando la forma de la fractura en toda la periferia del herraje, y su superficie, el único elemento distintivo es la pequeña sección con fatiga ubicada en el lado derecho de la vista inferior, en donde pudo desarrollarse previamente una grieta que conjuntamente con una alta sollicitación mecánica dieron comienzo al proceso de fractura, desde la parte inferior hacia la superior, quedando la porción central resistiendo hasta deformarse y desarrollar dos grietas axiales antes de producirse la fractura de los laterales y la parte superior, lo que demuestra el efecto localizado de la fatiga, sin ser la causa principal de toda la fractura del herraje.

En referencia al tipo y forma de fractura observando en el segmento que se desprendió quedando fijado al vástago, la misma se produce por sobrecarga de flexión sobre la estructura tubular, iniciándose en la zona de fijación al vástago para extenderse hasta el final de la geometría del refuerzo con soldadura, las deformaciones y la fractura descrita son derivadas del desprendimiento del herraje.

Conclusión:

Conforme a las descripciones realizadas, la fractura del herraje anterior derecho se produce por la acción predominante de cargas superiores al límite de resistencia del material, favorecida con el desarrollo de un proceso de agrietamiento por fatiga preexistente, ubicado en el lado inferior derecho, que actuó como iniciador de la fractura dado el debilitamiento local de la estructura”.

1.18 Información Adicional

1.18.1 Opinión de los Asesores

- 1.18.1.1 El Asesor en Tránsito Aéreo expresa que se debe recomendar a la empresa Aeropuertos Argentina 2000 la necesidad de reparar y compactar los márgenes de las pistas, nivelándolos con la superficie de éstas.
- 1.18.1.2 El Asesor en Medicina Aeronáutica sugiere que la falla de performance humana estaría originada en causas tanto operativas como técnicas.
- 1.18.1.3 La opinión del Asesor Técnico está volcada en distintos párrafos del presente expediente.

## 2 ANALISIS

### 2.1 Posible acción del viento

Aunque no coincide con el informado por la TWR, el viento que indica en su informe el SMN y el que contienen los QAM de BAR, muestran que la operación se realizó con viento de cola, de escasa intensidad pero con ráfagas . Ver párrafos 1.1, 1.7.1, 1.7.2.

- 2.2 De acuerdo a lo expuesto en el párrafo precedente, al reducir motor como informa el piloto que hizo antes del toque en el suelo, el avión pudo haber golpeado más fuerte que lo normal por reducción brusca de la sustentación. Esto pudo haber dado lugar al inicio de la fractura del herraje, previamente disminuido en forma parcial en su resistencia. Debido a la rotura del herraje delantero del tren principal derecho, la aeronave adopta una actitud de inclinación mayor, lo cual la hace desplazarse hacia el mismo lado, abandonando la pista para luego recorrer una distancia de 40 mts y volver a subir a la misma, deteniéndose en ese lugar con rumbo 200° y a una distancia del borde, dentro de la pista, de unos 12 mts. La operación de la aeronave no fue adecuada para dicha circunstancia de aterrizaje teniendo en cuenta que al tener el viento de cola y variable con ráfagas, es necesario mantener potencia aplicada pues con potencia muy reducida, un incremento del viento provoca una disminución de velocidad relativa al mismo y pérdida de sustentación, el piloto efectuó también una excesiva corrección con alerones lo que ocasionó que el ala izquierda golpeará en la pista luego de la rotura del herraje del tren derecho. En virtud de lo expresado por el Laboratorio de Ensayos de Materiales, la fractura del herraje delantero se produce por la acción predominante de cargas superiores al límite de la resistencia del material, favorecida por el desarrollo de un proceso de agrietamiento por fatiga preexistente. Cabe aclarar, que según el Informe del Laboratorio, en la soldadura efectuada en el herraje, se observa una falta de adherencia, de penetración y de fusión, observándose además, porosidad y oxidación por alta temperatura. Si bien la soldadura no fue la causal única de la fractura del herraje, podría haber sido la iniciadora del proceso de agrietamiento por fatiga, acentuándose éste con los tres accidentes anteriores, y el hecho que la aeronave pertenece a una Escuela de vuelo y es sometida a continuos aterrizajes no normales. No hay antecedentes de que después de los accidentes, al herraje se le haya efectuado algún tipo de inspección para verificación por fisuras.

En cuanto a la fractura del tren de aterrizaje, está se produce como consecuencia del choque de la rueda derecha contra el borde del margen de la pista. (Foto N° 12 fojas 69 del expediente de investigación) cuando la aeronave reingresaba a la misma.

### 3. Conclusiones

#### 3.1 Hechos definidos

3.1.1 El piloto estaba debidamente habilitado.

3.1.2 La aeronave se encontraba en condiciones de Aeronavegabilidad con fecha de vencimiento 31-Ene-99.

3.1.3 El viento en el momento del accidente era de 99°/3 Kts, no afectando por su escasa intensidad la operación de aterrizaje y aproximación, aunque era de cola para el rumbo 280° y exigía una técnica apropiada.

3.1.4 La fractura inicial del herraje delantero derecho del tren de aterrizaje, se produce por cargas superiores al límite de resistencia del material, favorecido por un proceso de agrietamiento por fatiga preexistente. Según consta en fs. 56 del expediente de investigación.

3.1.5 La fractura total del tren de aterrizaje derecho, se produce por el impacto de la rueda derecha contra el borde del margen de la pista.

3.1.6 No hay antecedentes de verificación de los herrajes por métodos no destructivos después de los accidentes anteriores que sufrió la aeronave.

3.1.7 En el Manual de Mantenimiento – Plan de mantenimiento e inspección del avión Aero Boero 115-180 no se incluye algún tipo de inspección a los herrajes de las tomas del tren de aterrizaje en ninguna oportunidad.

3.1.8 La aeronave es mantenida y habilitada por el Aero Taller Nahuel, Habilitación N° 1B-50 ante la DNA, siendo su Representante Técnico el Sr. Ernesto Coradazzi.

3.1.9 El borde del margen de pista en su unión con ésta, no se ajusta a lo dispuesto en Anexo 14 – Aeródromos y Manual de Proyecto de Aeródromos – Parte 1 Pistas. (Fojas 128)

3.1.10 El viento que habría informado la TWR-BAR no era el existente según los informes del SMN y de los QAM locales.

#### 3.2 Causa:

Durante el aterrizaje de un vuelo de traslado, desvió de la aeronave que sale de pista y reingresa a la misma, con rotura del tren de aterrizaje principal derecho debido a los siguientes factores actuando en forma secuencial:

- Proceso de agrietamiento por fatiga que debilitó la estructura de toma de tren.
- Ausencia de verificación técnica adecuada sobre el proceso de agrietamiento, en el plan de mantenimiento normal y luego de tres accidentes anteriores.
- Incorrecta información sobre viento existente.
- Alta sollicitación mecánica, probablemente por aterrizaje brusco al quitar motor con viento de cola.



- Fuerte corrección hacia la izquierda con mandos de alerones que provocaron el golpe de la puntera izquierda en el suelo.
- Impacto del tren principal derecho ya dañado, contra un desnivel existente entre la pista y su margen derecho al reingresar a la misma, dañando por flexión la estructura tubular.

#### 4. RECOMENDACIONES

- 4.1 A la Dirección nacional de Aeronavegabilidad sugerir la conveniencia de introducir una Inspección Especial en la Sección IV Inspecciones Especiales, en el Plan de Mantenimiento del Avión Aero-Boero 115-180 (Verificación por fisuras a los herrajes del tren de aterrizaje por métodos no destructivos en cada Inspección Anual, después de un aterrizaje brusco o en accidentes donde esté involucrado el tren de aterrizaje.
- 4.2 Al Aero Taller Nahuel y Aeroclub Bariloche hacerles conocer la intención de introducir una verificación por sistemas no destructivos a los herrajes de tren de aterrizaje en cada Inspección Anual, después de un aterrizaje brusco o en accidentes donde esté involucrado el tren de aterrizaje a todos los aviones Aero-Boero 115-180. Esta verificación es más necesaria en lugares de vientos normalmente fuertes.
- 4.3 A la Empresa Aeropuertos Argentina 2000 tomar conocimiento de la anomalía de los márgenes de pista del Aeropuerto San Carlos de Bariloche, para su corrección.

Buenos Aires, de julio de 2000

Inv. Operativo: Univ I Alberto Rocchi

Inv. Técnico: Sup II Orlando Paez Cortés

Redacción del Proyecto de Informe Final: Roberto Alesón

Evaluación y modificaciones finales DEL I.F: Sup. I Néstor Oscar PELLIZA