



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

INFORME FINAL INCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1876OR

Aeronave : AVIÓN AEROTEK-PITTS, MODELO
S-2A.

Lugar : AERÓDROMO SAN FERNANDO
(SCSD), CIUDAD DE SAN FERNANDO,
REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL
BERNARDO O'HIGGINS.

Fecha : 14 DE OCTUBRE DE 2018.

ANTECEDENTES

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE

El día 14 de octubre de 2018, a las 16:50 hora local, el piloto privado de avión, al mando de la aeronave Aerotek-Pitts, modelo S-2A, planificó aterrizar en la pista 20 del Aeródromo San Fernando (SCSD), ciudad de San Fernando, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Luego, durante la toma de contacto, se produjo un aterrizaje brusco y un bote, frustrando el piloto la maniobra, realizando un segundo aterrizaje, donde la acción de frenado no operó correctamente. Luego, en la revisión de post vuelo del avión, el piloto observó daños en el conjunto de freno de la rueda izquierda del tren principal, carenado de la rueda izquierda y en las palas de la hélice.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando resultó ileso y la aeronave con daños.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. RESEÑA DEL VUELO

- 1.1.1. El día 14 de octubre de 2018, a las 16:50 hora local, el piloto privado de avión al mando de la aeronave Aerotek-Pitts, modelo S-2A, planificó aterrizar en la pista 20 del Aeródromo San Fernando (SCSD), ciudad de San Fernando.
 - 1.1.2. Durante la maniobra, el piloto relató que mantuvo una velocidad de 110 millas por hora, la cual redujo durante el quiebre de planeo a menos de 90 millas por hora, con viento de frente (Sur) de unos 12 nudos aproximadamente.
 - 1.1.3. Luego, durante la toma de contacto en el inicio de la pista 20, se produjo un aterrizaje brusco y un bote, a consecuencia de lo cual, el piloto frustró la maniobra.
-

- 1.1.4. Luego, de acuerdo al relato del piloto, el segundo aterrizaje fue realizado en forma normal, pero durante el desplazamiento del avión por la pista, al bajar el patín de cola, el freno de la rueda izquierda no operó correctamente.
- 1.1.5. Posteriormente y en la revisión de post vuelo, el piloto observó daños en el conjunto de freno de la pierna izquierda del tren principal, carenado de la rueda izquierda y en los extremos de las palas de la hélice.
- 1.1.6. A consecuencia del suceso, el piloto al mando resultó ileso y la aeronave con daños.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	1			1
TOTAL	1			1

1.3. **DAÑOS DE LA AERONAVE**

La aeronave resultó con daños en el conjunto de freno de la pierna principal izquierda y en la hélice.

Ver anexo “A” Informe Técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**

1.5.1. **Piloto**

EDAD	35 años.
LICENCIA	Piloto privado de avión.
HABILITACIONES	Clase: Monomotor terrestre.
REGISTRA ACC/INCID.	No.
CERTIFICADO DE MEDICINA AEROESPACIAL	Vigente, apto y sin observaciones.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	24:12
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	12:06
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	29:42
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	30:48
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	02:12
HRS. DE VUELO TOTALES	520:20

1.6. **INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**1.6.1. **Antecedentes de la aeronave**

FABRICANTE	Aerotek-Pitts.	
MODELO	S-2A.	
Nº SERIE	2232	
AÑO FABRICACIÓN	1980	
PESOS CERTIFICADOS	P.V. ¹	1.063 lb.
	P.M.D. ²	1.500 lb.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	28 febrero 2018.	

1.6.2. **Antecedentes del motor**

ANTECEDENTES	MOTOR
FABRICANTE	Lycoming.
MODELO	AEIO-360-A1E
Nº SERIE	L-24247-51A
TIEMPO DESDE OVERHAUL	660:30 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	28 febrero 2018

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

ANTECEDENTES	HÉLICE
FABRICANTE	Hartzell
MODELO	HC-C2YK-4CF
Nº SERIE	DN2286E
TIEMPO DESDE OVERHAUL	18:10 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	28 febrero 2018

¹ P.V: Peso vacío.² P.M.D: Peso máximo despegue.

1.6.4. Documentación a bordo

DOCUMENTACIÓN	CONDICIÓN
CERTIFICADO MATRÍCULA	Sin observaciones.
CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones.
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones.
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones.

1.6.5. Inspecciones

El equipo investigador inspeccionó la pista 20 del Aeródromo San Fernando (SCSD), ciudad de San Fernando y posteriormente la aeronave, obteniendo las siguientes evidencias:

- 1.6.5.1. Se observó que a 49 metros del inicio de la pista 20, había un surco en el asfalto con rastro de pintura de color azul, coincidente al color del avión (Imagen 1, Fotografía 1).



Imagen 1: Distancia desde el inicio de pista a la primera evidencia.



Fotografía 1: Surco en la pista con evidencia de color azul.

- 1.6.5.2. Un metro más adelante del surco, se observaron 5 marcas sobre el asfalto que correspondían a los impactos de las palas de la hélice (Fotografía 2).



Fotografía 2: Impactos de las palas de la hélice.

- 1.6.5.3. Al costado izquierdo de las evidencias antes mencionadas, quedó el conjunto de freno de la pierna izquierda del avión (Fotografía 3).



Fotografía 3: Conjunto de freno de la pierna izquierda del avión.

- 1.6.5.4. En la aeronave, se verificó la existencia de daños en la hélice, principalmente en los extremos de las palas, las cuales presentaban desgastes y pérdida de material.
- 1.6.5.5. Se revisó el sistema de frenos, lo cual permitió observar que el conjunto de freno de la rueda izquierda se había fracturado y desprendido de su posición. Debido a lo anterior, además, se fracturó la cañería de la línea de freno, lo que provocó el derrame del líquido hidráulico.
- 1.6.5.6. Se observaron ralladuras y pérdida de material en el carenado de la rueda izquierda.
- 1.6.5.7. El conjunto de freno de la rueda derecha no tenía observaciones.

Ver anexo “A”, Informe Técnico.

1.6.6. **Historial de Mantenimiento**

El Programa de Inspecciones establecido por el fabricante y aprobado por la DGAC, se estaba realizando sin observaciones, en los intervalos indicados en el manual de servicio de la aeronave, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.

Ver anexo “A” Informe técnico.

1.6.7. **Peso y Balance**

De acuerdo a los antecedentes recopilados, el peso de la aeronave durante el aterrizaje en el Aeródromo San Fernando (SCSD), habría sido de:

Peso Vacío	:	1.063 lb.
Piloto	:	141 lb.
Combustible	:	72 lb.
<u>Aceite</u>	:	<u>13 lb.</u>
Total	:	1.289 lb.

De acuerdo con los datos anteriores, el peso de la aeronave se encontraba bajo el peso máximo de despegue (1.500 lb.), y el CG 93,1 estaba dentro de los límites (92,35 y 95,58).

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

Del Informe Técnico Operacional N° 368/18 de la Dirección Meteorológica de Chile, requerido para la fecha, hora y lugar del suceso, se extrajo lo siguiente:

“De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo se presentó despejado con nubosidad baja hacia la costa.

En base a la información obtenida de la estación meteorológica El Carmen (4 kilómetros al Sur del aeródromo SCSD), entre las 15:00 y las 17:00 hora local, en superficie se registró viento de componente Suroeste con una intensidad aproximada de 14 km/h, una temperatura del aire promedio de 22°C. Además, no se observó precipitación”.

El piloto al mando señaló que el viento durante el aterrizaje era de dirección Sur con una intensidad de 12 nudos aproximadamente.

1.8. **COMUNICACIONES**

No aplicable.

1.9. **INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO**

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

Nombre del Aeródromo	:	San Fernando.
Designador OACI	:	SCSD.
Ubicación	:	34°33'57"S, 70°58'06"O.
Elevación	:	329 metros (1.079 pies).
Pistas	:	02/20.
Dimensiones	:	950 x 18 metros.
Tipo de superficie	:	Asfalto.
Resistencia	:	7.500 kg.
Horas de operación	:	HJ ³
Uso	:	Privado.

³ HJ: Desde el comienzo del crepúsculo civil matutino hasta el fin del crepúsculo civil vespertino.

1.10. **INCENDIO**

No aplicable.

1.11. **SUPERVIVENCIA**

El piloto al mando abandonó la aeronave por sus propios medios.

1.12. **INFORMACIÓN MÉDICA**

No aplicable.

1.13. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.13.1. **Manual de vuelo del avión**

En los procedimientos normales, Sección 2, referido al "Aterrizaje", se señala lo siguiente:

- Mixture control: Full Rich.
- Propeller control: High RPM.

En la Sección 3, Información de Performance, se señala lo siguiente:

Categoría Normal:	Stalling Speed
Bank Angle 0°	61 MPH CAS

1.13.2. **Documento de Flight Safety Foundation – The Final Approach Speed**

La velocidad de aproximación final se basa en la velocidad de aterrizaje de referencia, V_{ref} .

La V_{ref} , por lo general, se define en el manual de operación de la aeronave (AOM) y/o en el manual de referencia rápida (QRH) como:

1.3 x velocidad de stall (full flaps u otra selección)

Utilizando la velocidad de stall del avión investigado (61 MPH), para la categoría normal con 0° ángulo de banqueo, se podría señalar que la velocidad V_{ref} para el aterrizaje, debería ser de aproximadamente 79,3 MPH (1,3 x 61).

1.13.3. Aproximación No Estabilizada (Flight Safety Foundation)

Una aproximación no estabilizada es aquella en la cual la aeronave no está alineada con la pista a una altura suficiente para proseguir su trayectoria para el aterrizaje; o también, aquella en que la tripulación no está empleando un régimen de descenso regular, ni la velocidad de aproximación adecuada en la que se está fuera de la pendiente del Glide Slope o de la trayectoria vertical prevista, o finalmente, no se ha conseguido establecer una configuración deseada para el aterrizaje. La aproximación no estabilizada está normalmente relacionada a un inicio de descenso atrasado, donde la tripulación acaba manteniendo altas velocidades, estabilizando la aeronave recién en final corto, o también en función a cambios de último momento.

De acuerdo con Flight Safety Foundation, una aproximación se considera estabilizada, si:

- La aeronave se encuentra en la trayectoria de vuelo correcta.
- Solo se requieren pequeños cambios de rumbo y actitud para mantener la trayectoria.
- La velocidad no es mayor a $V_{ref}^4 + 20 \text{ KIAS}^5$ y no menor a V_{ref} .
- La aeronave se encuentra en la configuración adecuada de aterrizaje (o configuración de aproximación si es el caso).
- La razón de descenso es de 1.000 pies por minuto máximo; si la aproximación requiere un régimen superior a 1.000 pies por minuto, se deberá efectuar un briefing especial.
- El ajuste de potencia es el adecuado para la configuración y no menor al mínimo definido por el manual de vuelo de la aeronave, para la aproximación.
- Todos los briefings y listas de verificación deben estar realizadas.

En el caso de vuelo visual, las aeronaves deberán estar estabilizadas a 500 pies sobre el terreno.

⁴ Vref: Velocidad de aproximación final o velocidad de referencia.

⁵ KIAS: Knots Indicated Airspeed (velocidad aérea indicada en nudos).

1.14. RELATO**1.14.1. Extracto del piloto al mando**

El piloto relató que durante el aterrizaje a la pista 20 del Aeródromo San Fernando (SCSD), planificó aterrizar en dos puntos, para lo cual, mantuvo una velocidad de aproximación de 110 millas por hora, la cual redujo previo al quiebre de planeo, a menos de 90 millas por hora. Además, señaló que el viento era del Sur con una intensidad de 12 nudos aproximadamente.

Luego, relató que durante la aproximación y debido a la conformación de la cabina, perdió un poco la visibilidad y con ello la profundidad en relación a la pista, efectuando un aterrizaje brusco, dando un bote. Debido a lo anterior, el piloto frustró la maniobra y efectuó un segundo aterrizaje, el cual fue realizado en forma suave, pero se percató que al llevar el patín de cola sobre la pista, el freno de la rueda izquierda no funcionó.

Finalmente y al estar detenida la aeronave, observó que los extremos de las palas de la hélice presentaban daños y que el conjunto de freno de la rueda izquierda se había desprendido. Debido a esto, se trasladó al inicio de la pista, observando un surco, impactos de la hélice en la pista y que el conjunto de freno de la pierna izquierda se encontraba en la pista de aterrizaje.

2. ANÁLISIS

- 2.1. La verificación de la licencia y habilitaciones del piloto al mando, permitió establecer que contaba con las competencias exigidas reglamentariamente para operar la aeronave en el vuelo en que se produjo el suceso investigado, no existiendo observaciones.
 - 2.2. La aeronave estaba con su certificado de aeronavegabilidad válido al momento del suceso y su mantenimiento se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica, sin observaciones, no siendo un factor causal o contribuyente al hecho investigado.
 - 2.3. Las inspecciones y verificaciones realizadas por el equipo investigador a los sistemas del avión, permitieron concluir que no hubo discrepancias o fallas, motivo por el cual, es posible descartar estos factores como causante o contribuyente al suceso.
-

- 2.4. No obstante lo anterior, se observó que el conjunto de freno de la pierna del tren izquierdo se fracturó y desprendió de su posición, y que los extremos de las palas de la hélice presentaban daños. Al respecto, y de acuerdo al relato del piloto, el primer aterrizaje fue realizado en forma brusca, hecho que habría provocado los daños antes señalados.
 - 2.5. Por otra parte, la inspección a la pista 20, permitió observar que a 49 metros del inicio de ésta, había un surco de color azul, coincidente al color del conjunto de freno del avión. Por lo anterior, es posible señalar que durante el primer aterrizaje, el piloto no mantuvo nivelado el avión, concentrando las cargas de aterrizaje en la pierna del tren izquierdo, lo cual provocó una fractura frágil del tipo instantánea en el conjunto de freno de la rueda y con ello, que se desprendiera.
 - 2.6. Lo anterior se explicaría, de acuerdo a lo señalado por el piloto, que debido a la conformación de la cabina, perdió la visibilidad y la profundidad en relación a la pista, condiciones que habrían contribuido a que no llegara nivelado al momento de hacer contacto con la pista de aterrizaje.
 - 2.7. Del mismo modo, la inspección detectó cinco impactos de las palas de la hélice sobre la superficie de la pista, lo cual permitiría establecer que la aeronave tuvo una actitud de nariz abajo, que permitió el contacto entre las palas y la superficie de la pista, lo cual no pudo ser corregido en forma oportuna por el piloto.
 - 2.8. Adicionalmente, el piloto señaló que durante la aproximación la velocidad era de 110 MPH, la cual redujo durante el quiebre de planeo a menos de 90 MPH. Al respecto y considerando que la velocidad de referencia para el aterrizaje sería de 79,3 MPH aproximadamente, es posible señalar, que el piloto mantuvo una velocidad superior durante el aterrizaje, condición que habría contribuido al contacto anormal (brusco) durante la ocurrencia del suceso.
 - 2.9. Posteriormente, el piloto relató que frustró la maniobra de aterrizaje, aplicando full potencia y decidiendo realizar un segundo aterrizaje, durante el cual el freno de la rueda izquierda no funcionó. Lo anterior, se debió a la fractura y desprendimiento del conjunto de freno y a la fractura de la cañería de la línea de freno, lo cual provocó la pérdida del líquido hidráulico.
-

- 2.10. Respecto a los daños encontrados en la aeronave, estas son evidencias que concuerdan con un contacto anormal con la pista de aterrizaje y son coherentes con la dinámica del suceso.
- 2.11. En relación con la información meteorológica, no se reportaron fenómenos meteorológicos que afectaran la operación, descartándose estos elementos como causantes o contribuyentes en el suceso.

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El piloto al mando mantenía su licencia y habilitaciones vigentes para la operación de la aeronave.
- 3.2. El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a la reglamentación aeronáutica, sin observaciones.
- 3.3. No hubo elementos mecánicos que hubiesen causado o contribuido al incidente.
- 3.4. El primer aterrizaje fue realizado con la aeronave no nivelada, concentrando las cargas de aterrizaje en la pierna del tren izquierdo.
- 3.5. El piloto perdió la visibilidad y la profundidad en relación a la pista, condiciones que contribuyeron a que efectuara un contacto brusco con la pista.
- 3.6. La aeronave mantuvo una actitud de nariz abajo durante el aterrizaje, que lo llevó a impactar la hélice contra la pista.
- 3.7. Durante la maniobra de aterrizaje, se mantuvo una velocidad superior a la velocidad de referencia.
- 3.8. En el segundo aterrizaje, el freno de la rueda izquierda no operó, debido a los daños producidos en su sistema.
- 3.9. Los daños encontrados en la aeronave y la evidencia observada en el lugar del incidente, son concordantes con la dinámica del suceso.
- 3.10. Las condiciones meteorológicas no contribuyeron al suceso.

4. **CAUSA**

Contacto anormal del avión durante el aterrizaje a la pista 20 del Aeródromo SCSD, provocando daños en la pierna izquierda del tren principal y en la hélice.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. Efectuar una aproximación no estabilizada, manteniendo una velocidad superior a la velocidad de referencia.
- 5.2. Pérdida de visibilidad y profundidad con la pista durante el aterrizaje.
- 5.3. Mantener una actitud de nariz abajo durante el aterrizaje.

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Remitir a las partes interesadas, el resultado de la investigación, para fines de prevención.
- 6.2. Difundir el suceso investigado a través de la página Web y otros medios institucionales, como asimismo, incluirlo en procesos de difusión orientado a todos los operadores de aviación general, reiterando los conceptos de la Aproximación Estabilizada, para fines de prevención.



ÁLEX SOLÍS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO



OSCAR RIVAS OPAZO
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXO

Anexo "A" Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente.

ANEXO “A”

INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO N° 1876OR

LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL: Aeródromo de San Fernando (SCSD), ciudad de San Fernando, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, el 14 de Octubre del 2018, a las 16:50 hora local.

TIPO DE AERONAVE : Avión fabricado por Aerotek-Pitts, modelo S-2A, biplano, tren de aterrizaje convencional fijo, monomotor y hélice de paso variable.

SÍNTESIS DEL SUCESO : El piloto al mando del avión realizó un aterrizaje brusco en la pista 20 del Aeródromo San Fernando (SCSD), originándose un bote, frustrando la maniobra y realizando un segundo aterrizaje. Luego, en la revisión de post vuelo del avión, el piloto observó daños en el conjunto de freno de la rueda izquierda, carenado de la rueda izquierda y en las palas de la hélice.

CONSECUENCIAS : El piloto al mando resultó ileso y la aeronave con daños.

2. PROPÓSITO Y ALCANCE

- 2.1. Establecer las causas técnicas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.
- 2.2. Proponer recomendaciones de orden técnico, para evitar la ocurrencia de hechos similares.

3. DAÑOS EN LA AERONAVE

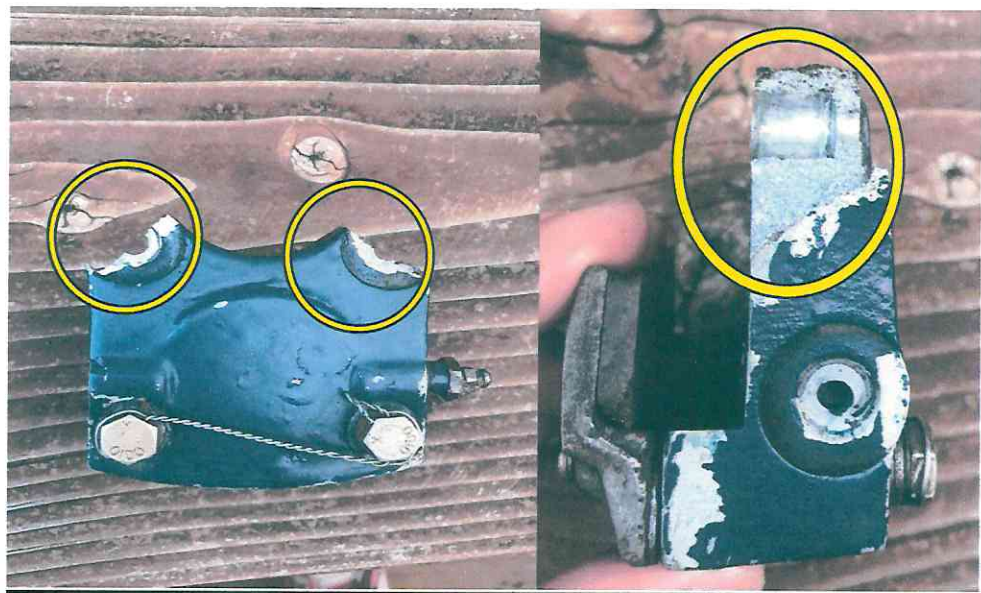
- 3.1. **Tren de aterrizaje principal:** fracturas en los dos soportes del conjunto de freno de la pierna del lado izquierdo y en la cañería de línea de freno (lo que provocó el derrame del líquido hidráulico). Carenado de la rueda izquierda, con ralladuras y pérdida de pintura.
- 3.2. **Hélice:** Ambas palas, con desgastes y pérdida de material en sus puntas.
- 3.3. **Evidencia de incendio:** No hubo.
- 3.4. **Evidencia de impacto antes del contacto con el terreno:** No hubo.

4. INSPECCIÓN FÍSICA

La aeronave se encontró en el interior de uno de los hangares del Aeródromo San Fernando (SCSD), donde se realizó una inspección, verificándose lo siguiente:

- 4.1. En el interior de la aeronave se encontró:
 - a) El certificado de matrícula.
 - b) El certificado de aeronavegabilidad, vigente.
 - c) Un extintor de incendios.
 - d) Un botiquín de primeros auxilios.Todo lo anterior, sin observaciones.
 - 4.2. El cinturón de seguridad y arnés estaban en buenas condiciones y aseguraban correctamente.
 - 4.3. El asiento estaba afianzado a los rieles y aseguraba sin observaciones en todas sus posiciones.
 - 4.4. Los instrumentos de vuelo estaban sin deterioro físico.
 - 4.5. El parabrisas se encontraba en buenas condiciones y permitía una buena visibilidad hacia el exterior.
 - 4.6. Se verificaron los controles de vuelo, encontrándose sin observaciones.
 - 4.7. Las bujías y el arnés de encendido se encontraron sin observaciones.
 - 4.8. Ambos magnetos estaban correctamente afianzados al igual que sus respectivos cables de masa.
-

- 4.9. Se encontró combustible en las mangueras y en el vaso del filtro de combustible. La muestra obtenida no evidenció presencia de sedimentos sólidos ni de agua.
- 4.10. La ferretería de las palas de la hélice estaba correctamente afianzada y asegurada.
- 4.11. Se observaron desgastes y pérdida de material en ambas palas. El carenado de la hélice estaba sin observaciones
- 4.12. Los neumáticos de ambas ruedas del tren principal estaban sin observaciones.
- 4.13. El sistema de dirección de la rueda del patín de cola se encontró sin observaciones.
- 4.14. Los componentes del sistema de frenos del tren derecho no presentaban observaciones.
- 4.15. El conjunto de freno del tren izquierdo estaba desprendido desde la platina de presión, debido a las fracturas de sus soportes.
- 4.16. La platina de presión quedó unida al eje del tren principal izquierdo a través de dos pernos de unión.
- 4.17. La cañería de freno izquierda se encontró fracturada y desprendida del cilindro de freno, lo que provocó el derrame del líquido hidráulico.
- 4.18. Las pastillas de freno de la rueda izquierda estaban en buenas condiciones, el disco de freno era del tipo fijo; la masa y el neumático de la rueda estaban en buenas condiciones.
- 4.19. El tipo de material del conjunto de freno era aluminio fundido, de color azul y las áreas de falla se encontraron diagonales a las perforaciones (a través de ellas se une con el tren de aterrizaje). Al ser inspeccionadas con un lente de aumento de 10X, poseían características de una fractura del tipo frágil, por sobre esfuerzo instantáneo, sin evidencia de fatiga ni corrosión (Fotografías N°. 1 y 2).



Fotografías N° 1 y 2: Vista frontal y lateral del conjunto de freno, destacándose las dos zonas con fracturas por sobre cargas instantáneas del tipo frágil.

5. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 5.1. El operador realizaba el mantenimiento obligatorio establecido por la normativa aeronáutica para este tipo de aeronave y cumpliendo con las respectivas Modificaciones e Inspecciones Mandatorias (AD/DA/DAN) Nacionales y del Estado de Diseño, sin observaciones.
- 5.2. La última inspección Anual/100 horas realizada a la aeronave fue terminada el 28/02/2018 a las 2.295:50 horas de la aeronave, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado y vigente en el tipo de aeronave. Terminada la inspección, la aeronave fue retornada al servicio, siendo registrada la conformidad de mantenimiento en las respectivas bitácoras de la aeronave, motor y hélice.
- 5.3. En la bitácora de vuelo no había registro de discrepancias pendientes.
- 5.4. El último pre-vuelo no estableció la existencia de discrepancias que impidieran iniciar el vuelo. Ver "Apéndice 1".

6. ANÁLISIS

- 6.1. La revisión de los registros de mantenimiento permitió establecer que el operador, previo al suceso investigado, sometía a la aeronave al mantenimiento obligatorio establecido en la normativa vigente para este tipo de aeronave, en un CMA habilitado en el tipo de avión. Esta condición permite establecer que el estado de mantenimiento de la aeronave no fue factor causal o contribuyente en el suceso investigado.
 - 6.2. El resultado de la inspección física efectuada a los controles de vuelo y motor de la aeronave, por parte del equipo investigador, no estableció la existencia de discrepancias que contribuyeran o causaran el suceso investigado.
 - 6.3. Las fracturas encontradas en el conjunto de freno del tren principal izquierdo son concordantes a las provocadas por un sobreesfuerzo que sobrepasó sus capacidades, las cuales además, no poseían evidencia de fatiga ni corrosión que hubiesen contribuido o provocado la falla estructural.
 - 6.4. Del mismo modo, la fractura en la cañería hidráulica, lo que provocó el derrame de su líquido, sumado al daño en el conjunto de freno, afectaron la acción de frenado de la aeronave durante el aterrizaje.
 - 6.5. La evaluación de los daños encontrados en la aeronave permitió establecer que estos se produjeron a consecuencia de la dinámica del suceso investigado y afectaron la performance y resistencia estructural de la aeronave.
-

7. CONCLUSIONES

- 7.1. El operador sometía a la aeronave al mantenimiento obligatorio establecido en la normativa vigente.
- 7.2. Las fracturas en el conjunto de freno del lado izquierdo se debieron a un sobreesfuerzo ocurrido durante el aterrizaje.
- 7.3. La pérdida del líquido hidráulico y los daños en el conjunto de freno, afectaron la acción de frenado durante el aterrizaje del avión.
- 7.4. Los daños en la aeronave se produjeron a consecuencia de la dinámica del suceso investigado.

8. RECOMENDACIONES

No hay



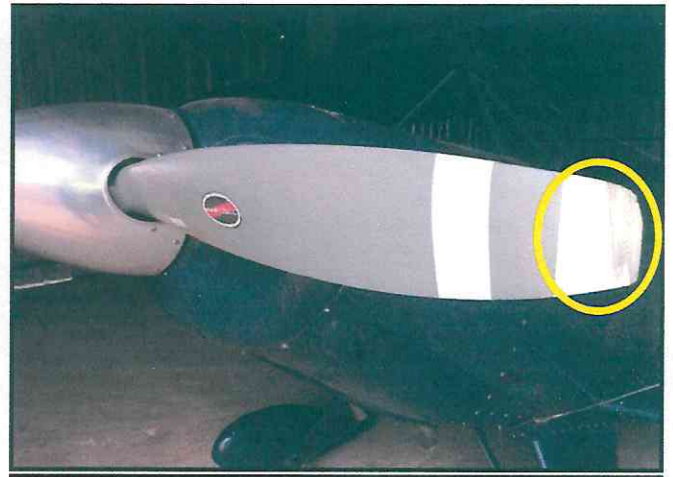
ALEX SOLÍS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

APÉNDICE 1			
A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE			
FABRICANTE	AEROTEK-PITTS		
MODELO	S-2A		
NÚMERO DE SERIE	2232		
AÑO FABRICACIÓN	1980		
PESO VACÍO	1.063 libras.		
PESO MÁXIMO DESPEGUE	1.500 libras.		
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	24 galones US.		
TIPO DE COMBUSTIBLE	Gasolina de Aviación 100LL.		
CANTIDAD DE ESTANQUES	2		
RANGO DE CENTRO DE GRAVEDAD	DESDE (+ 95,58) (+ 92,35) (+ 97,12)	HASTA (+96,50)	PESO 1.500 libras. 1.350 libras o menos. 1.440 libras o menos.
PLAZAS	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	
	1	1	
HORAS DE SERVICIO AL DÍA DEL SUCESO	HORAS DE SERVICIO	FUENTE	
	2.310:36	Bitácora de vuelo.	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA	HORAS	TIPO
	28/02/2018	2.295:50	Anual/100 horas.
B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR			
FABRICANTE	Lycoming.		

MODELO	AEIO-360-A1E
NÚMERO DE SERIE	L-24247-51A
TIEMPO DESDE OVERHAUL	660:30 horas.
TIPO Y FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual/100 horas, 28/02/2018
C.- ANTECEDENTES DE LA HÉLICE	
FABRICANTE	HARTZELL.
MODELO	HC-C2YK-4CF
NÚMERO DE SERIE	DN2286E
TIEMPO DESDE OVERHAUL	18:10 horas.
TIPO Y FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual/100 horas, 28/02/2018

D.- DOCUMENTACIÓN A BORDO			
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	OBSERVACIONES		
	Sin observaciones.		
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	EMISIÓN	CATEGORÍA	
	24/07/2018	Acrobática.	
	EXPIRACIÓN	NÚMERO	
	23/07/2020	17331/2018	
BITÁCORA DE LA AERONAVE	OBSERVACIONES.		
	Sin observaciones.		
E.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD			
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	Conforme al aprobado por la DGAC y lo establecido en la normativa vigente.		
HABILITACIÓN DEL CMA	CLASE	TIPOS DE AERONAVES	
	Estructuras Clase 1, 3	AEROTEK-PITTS y otros.	
PLACA DE IDENTIFICACIÓN INCOMBUSTIBLE	Instalada.		
CERTIFICADO DE TIPO	AERONAVE	MOTOR	HÉLICE
	SI	SI	SI
BITÁCORA DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE MANTENIMIENTO DEL MOTOR	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE MANTENIMIENTO DE LA HÉLICE	Sin observaciones.		
CERTIFICADO DE PESO Y BALANCE	Sin observaciones.		

APÉNDICE 2	
REGÍSTROS FOTOGRÁFICOS	
CONTENIDO	1. Daños en las palas de la hélice.



Fotografías: Deformaciones y desgastes en las puntas de las palas de la hélice.