



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL INCIDENTE DE AVIACIÓN Nº1911JA

Aeronave : Cessna, Modelo 337G
(SKYMASTER).

Lugar : Aeródromo Eulogio Sánchez
(SCTB), comuna de la Reina,
Región Metropolitana.

Fecha : 01 de enero de 2020.

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 01 de enero de 2020, a las 19:12 hora local, un piloto comercial de avión, al mando de una aeronave Cessna, modelo 337G, con dos tripulantes a bordo, durante el aterrizaje a la pista 19 del Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), comuna de La Reina, Región Metropolitana, se salió por el final de pista, quedando a 38 metros al sur del umbral 01.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando y los dos tripulantes resultaron ilesos y la aeronave sin daños.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. RESEÑA DEL VUELO

- 1.1.1. El día 01 de enero de 2020, el piloto comercial de avión al mando de la aeronave Cessna, modelo 337G (Skymaster), junto a dos tripulantes, despegó desde el Aeródromo de San Fernando (SCSD), en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, con la finalidad de apoyar las operaciones de extinción de incendio en la comuna de Coltauco, ubicada a 35 kilómetros al noroeste del aeródromo de despegue.
- 1.1.2. Una vez terminada la operación, el piloto regresó al aeródromo de despegue, y debido a que este se encontraba cerrado, a consecuencia de un accidente en la pista, fue derivado al Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), Región Metropolitana, el que era su alternativa para aterrizar.
- 1.1.3. El piloto aterrizó en la pista 19, del aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), con la intención de abandonar por la calle de rodaje "Delta", ubicada al término de la pista, a la derecha.

- 1.1.4. Cuando la aeronave se encontraba rodando por la pista, y de acuerdo a lo relatado por el piloto, al momento de accionar los frenos del avión, este se desvió hacia la izquierda, sin tener respuesta del freno de la rueda derecha, ante lo cual, corrigió con el pedal derecho, para mantenerse dentro de la pista.
- 1.1.5. El piloto, ante la imposibilidad de frenar el avión antes del término de la pista, continuó su desplazamiento fuera esta.
- 1.1.6. A consecuencia del suceso, el piloto al mando y los tripulantes resultaron ilesos y la aeronave sin daños.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	3			3
TOTAL	3			3

1.3. **DAÑOS DE LA AERONAVE**

La aeronave resultó sin daños.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**

1.5.1. **Piloto**

EDAD	32 años.
LICENCIA	Piloto comercial de avión.
HABILITACIONES	Clase 1. Operaciones comerciales, con un solo piloto transportando pasajeros.
REGISTRA ACC/INCID.	No.
CERTIFICADO DE MEDICINA DE AVIACIÓN	Vigente y apto. Observación: Uso de lentes para visión lejana.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	520:08
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	33:00
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	84:57
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	90:45
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	07:25
HRS. DE VUELO TOTALES	829:02

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

FABRICANTE	Cessna.	
MODELO	337-G	
Nº SERIE	33701815	
AÑO FABRICACIÓN	1977	
PESOS CERTIFICADOS	P.V. ¹	3225,36 lb.
	P.M.D. ²	4.630 lb.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual el 28 de diciembre del 2019.	

1.6.2. **Antecedentes de los motores**

ANTECEDENTES	MOTORES
FABRICANTE	Continental.
MODELOS	IO-360-G
Nº SERIES	Frontal : 1006954 / Trasero : 1006953
TIEMPO DESDE OVERHAUL	585:40 horas / 585:40 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual el 28 diciembre del 2019.

1.6.3. **Antecedentes de las hélices**

ANTECEDENTES	HÉLICES
FABRICANTE	McCauley.
MODELOS	Frontal: D2AF34C310/90DEA-12 Trasero: D2AF34C307-A/L78CBA-2
Nº SERIES	Frontal: 170639 / Trasero: 734520
TIEMPO DESDE OVERHAUL	316:56 horas / 328:22 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual el 28 de diciembre del 2019.

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.

1.7. **Inspecciones**

El equipo investigador inspeccionó la pista 19 del Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), comuna de La Reina y posteriormente la aeronave, obteniendo las siguientes evidencias:

- 1.7.1. En el último tercio de la pista, se observaron huellas de frenado de la aeronave involucrada en el suceso, las cuales comenzaban desde el eje central y con una desviación progresiva hacia la izquierda, extendiéndose hasta el término de la pista al costado izquierdo del umbral 01, las cuales tenían una longitud de 60 metros (**Fotografía 1**).



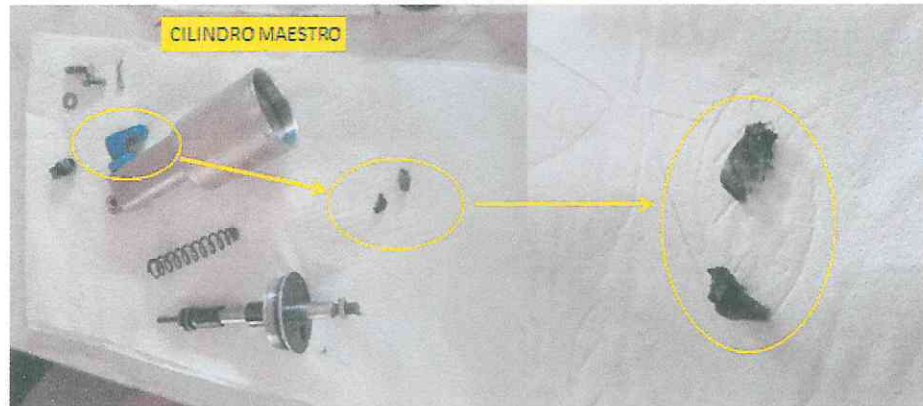
Fotografía 1: "Marcas de neumáticos del Avión".

- 1.7.2. Fuera de la pista de aterrizaje, se observaron huellas en la superficie de tierra, las que se extendían por 38 metros al sur del umbral 01, hasta la posición final de la aeronave (**Fotografía 2**).



Fotografía 2: “Huellas del avión fuera de la pista”.

- 1.7.3. Se efectuó una inspección exterior visual a la aeronave en general, no encontrando daños estructurales.
- 1.7.4. Los motores, superficies de control de vuelo y sus mandos se encontraron sin observaciones.
- 1.7.5. Los neumáticos del tren principal y de nariz, se encontraron sin anomalías.
- 1.7.6. Se verificó ambos conjunto de frenos, no encontrando observaciones.
- 1.7.7. Se efectuaron tres pruebas funcionales al sistema de frenos. Para ello se remolcó la aeronave y se presionaron los frenos desde los pedales en la cabina, comprobando que no se producía la acción de frenado en la rueda derecha, por lo que la aeronave tendía a girar a la izquierda.
- 1.7.8. Se verificaron ambos cilindros maestros del sistema de frenos, ubicados al interior de la cabina, en el sector cajón de los pedales del puesto del piloto, encontrando en el cilindro derecho, residuos de líquido hidráulico en la parte superior, alrededor del vástago del pistón.
- 1.7.9. El nivel de líquido hidráulico en ambos cilindros maestros de frenos se encontraron sin observaciones.
- 1.7.10. Posteriormente, se efectuó el desarme de ambos cilindros maestros, encontrando en el cilindro derecho dos fragmentos de papel de limpieza, del tipo tisú. Estos fragmentos se encontraban en el orificio de salida de presión del cilindro maestro, obstruyendo la circulación del líquido hidráulico (**Fotografía N°3**).



Fotografía N°3: "Fragmentos de papel de limpieza, del tipo tisú".

- 1.7.11. Finalmente, se procedió a efectuar el vaciado completo del líquido hidráulico del sistema de frenos de la aeronave, no encontrándose elementos extraños.

Ver anexo "A", Informe Técnico.

1.8. Historial de Mantenimiento

- 1.8.1. El operador efectuaba el mantenimiento en la frecuencia establecidas en el Programa de Mantenimiento aprobado por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), autorizado, habilitado y vigente en el tipo y modelo de aeronave.
- 1.8.2. El 28 de diciembre de 2019, se realizó la última inspección anual a las 8.321:36 horas de la aeronave y 20:30 horas antes del suceso investigado, con reemplazo de motores y hélices, sin observaciones.
- 1.8.3. En la inspección anual, conforme a la cartilla de mantenimiento, se efectuó revisión y servicio a ambos sistemas de frenos (izquierdo y derecho) por condición, cantidad de líquido hidráulico, estado de cañerías y mangueras, encontrándose sin observaciones. En esta inspección, no se efectúa el desarme de los cilindros maestros de freno.³
- 1.8.4. Desde la última inspección realizada, no se registraron discrepancias en la bitácora, libro de vuelo o en los registros de mantenimiento que estuvieran asociadas al sistema de freno y la inspección de prevuelo fue realizada sin observaciones.

Ver anexo "A" Informe técnico.

³ Esta inspección no contempla desarme de los cilindros maestros de freno.

1.9. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes entregados por el piloto al mando, el peso de la aeronave al despegue desde el Aeródromo de San Fernando (SCSD), era de:

Peso Básico Vacío	:	3.225,36 lbs.
Piloto y tripulación	:	528 lbs.
Equipaje	:	10 lbs.
<u>Combustible</u>	:	<u>621 lbs.</u>
Total	:	4.384,36 lbs.

De acuerdo con los datos anteriores, el peso de la aeronave se encontraba bajo el peso máximo de despegue (4.630 lbs.), y el CG 138,31 IN, estaba dentro de los límites (137 In y 143,0 In).

1.10. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

Del Informe Técnico Operacional N° 059/20 de la Dirección Meteorológica de Chile, requerido para la fecha, hora y lugar del incidente, se extrajo lo siguiente:

Conclusiones:

“El día 01 de enero de 2020, entre las 19:00 y las 20:00 hora local, el sector del aeródromo Eulogio Sánchez-Tobalaba, Región Metropolitana de Santiago, se presentó bajo condición de margen ciclónico débil.

De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, a las 22:00 UTC (19:00 hora local), el cielo se presentó despejado sobre la zona de interés.

Según la información METAR, los vientos se presentaron de dirección predominante suroeste con una intensidad promedio de 7 nudos (14 Km/h). La presión fluctuó de 1.014 a 1.015 hPa; la temperatura en tanto, varió de 28° C a 26° C, entre las 19:00 y las 20:00 H.L. El cielo y la visibilidad se presentaron sin restricciones”.

Adicionalmente, según los audios recopilados, la condición de viento entregada por el Control de Tránsito Aéreo del Aeródromo (SCTB) al piloto al momento del aterrizaje, era de componente 240° con una intensidad de 08 nudos.

1.11. COMUNICACIONES

Las comunicaciones del piloto con el Control de Tránsito Aéreo del Aeródromo (SCTB), se realizaron en forma normal previo al aterrizaje, recibiendo información de viento y autorización para aterrizar a la pista 19, no informando la existencia de algún problema de funcionamiento del avión. Posteriormente el piloto comunicó al Control de Tránsito Aéreo que se había salido de la pista, a consecuencia de una falla del pedal derecho, presuntamente producto de un pinchazo o falla de frenos, que le impidió frenar el avión y salir por la calle de rodaje autorizada, antes del término de la pista.

1.12. 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	:	Eulogio Sánchez.
Designador OACI	:	SCTB.
Ubicación	:	33°27'25" S, 70°32'50" O.
Elevación	:	649 metros (2129 pies).
Pistas	:	01/19.
Dimensiones	:	966 x 30 metros.
Tipo de superficie	:	Asfalto.
Horas de operación	:	MON-FRI 1130-FCCV SAT/SUN/HOL 1200-FCCV
Uso	:	Público.

1.13. INCENDIO

No aplicable.

1.14. SUPERVIVENCIA

- 1.14.1. El piloto al mando y la tripulación abandonaron la aeronave por sus propios medios.
- 1.14.2. No se observaron fallas en los asientos ni en los cinturones de seguridad de la aeronave.

1.15. **INFORMACION ORGÁNICA Y DE DIRECCIÓN**

1.15.1. Manual de Operaciones de la Empresa.

En el Capítulo N°1: Punto 1.3 “Operaciones” está la actividad de transporte aéreo comercial.

En el Capítulo N°1: Punto 1.5 “Personal de Vuelo-Tripulaciones”, el piloto al mando se encontraba registrado como parte de la dotación de pilotos eventuales. La matrícula de la aeronave involucrada estaba registrada para realizar estas actividades de vuelo.

En el Anexo J: Punto J.5 “Procedimiento para observación aéreas, patrullaje y aerofotogrametría”, establece que:

Se requerirá de un observador calificado y/o un operador de sistemas.

1.16. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.16.1. **Lista de verificación del avión Cessna, modelo 337G (Skymaster)**

En el ítem “Normal Landing”, se señala lo siguiente:

Touchdown” (Aterrizaje)Main Wheels First (Ruedas principales primero).
Landing Roll (Carrera de aterrizaje)..... Lower Nose Wheel gently (Baje la rueda de nariz suavemente).
Braking (Frenado).....Minimum Required (Mínimo requerido).

1.17. **RELATOS**

1.17.1. **Extracto del piloto al mando**

El piloto al mando indicó que, antes de despegar del Aeródromo de San Fernando (SCFD), con la finalidad de dirigirse a un incendio en la comuna de Coltauco, realizó su pre-vuelo y pruebas de frenos, en la aeronave, no encontrando observaciones. Al término de la misión, el piloto regresó al Aeródromo de despegue, pero debido a un accidente en la pista, esta se encontraba cerrada. Por este motivo, el piloto fue derivado al Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), el cual figuraba como aeródromo de alternativa en su plan de vuelo. El vuelo hacia el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB) y la aproximación a la pista 19, se realizaron en forma normal, aterrizando en el primer tercio de la pista, con full flaps y 80 nudos y planificando abandonar la pista activa, por la última calle de desahogo, cercana al umbral 01. Una vez que el avión estaba rodando por la pista, con los flaps arriba y por debajo de 60 nudos, el piloto accionó los frenos. En ese momento, el avión se

desvió hacia la izquierda, por lo cual, el piloto corrigió con el pedal derecho para mantenerse dentro de la pista. Luego, el piloto al darse cuenta que en el pedal derecho no actuaba el freno y al no poder detener la aeronave, continuó avanzando, hasta lograr detenerlo fuera de la pista, solo utilizando el freno izquierdo, en la prolongación hacia el sur, en un sector de tierra. Una vez con el avión detenido, procedió a realizar el corte del motor.

Además, señaló que cuando aterrizó, la intensidad del viento era de 8 nudos, con una dirección de los 240° y con una visibilidad ilimitada, libre de nubes.

1.17.2. **Extracto de un tripulante**

El tripulante indicó que el vuelo transcurrió en forma normal. Luego, al momento de aterrizar y rodando por la pista, percibió que el avión no se mantenía en el centro de esta, desviándose poco a poco hacia la izquierda, hasta que la rueda izquierda y posteriormente todo el avión comenzó a rodar por el sector de tierra, hasta detenerse fuera la pista.

1.17.3. **Extracto del Controlador de Tránsito Aéreo**

El Controlador de Tránsito Aéreo de turno del Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB) el día del suceso indicó que, al piloto al mando de la aeronave se le instruyó abandonar la pista por la calle de rodaje "Delta", sin tener respuesta de este. Posteriormente, el piloto notificó que tuvo un problema indeterminado, pinchazo de rueda, falla del pedal derecho, o falla de frenos, por lo cual no le fue posible el abandono por la calle de rodaje antes señalada, saliéndose levemente por el final de la pista 19, enviándole el apoyo terrestre.

2. **ANÁLISIS**

2.1. La verificación de la licencia y habilitaciones del piloto al mando, permitió establecer que contaba con los requisitos exigidos reglamentariamente, para operar la aeronave en el vuelo, en que se produjo el suceso investigado, no existiendo observaciones.

2.1.1. La aeronave estaba con su certificado de aeronavegabilidad válido al momento del accidente y el operador efectuaba el mantenimiento en la frecuencia establecidas en el Programa de Mantenimiento, sin observaciones, no siendo un factor causal o contribuyente al hecho investigado.

- 2.1.2. En cuanto a las condiciones meteorológicas para el aterrizaje a la pista 19, el piloto fue informado que la dirección del viento era de los 240° con una intensidad de 08 nudos. Por lo tanto, la aeronave al aterrizar tenía una componente de viento de frente de 05 nudos, de la derecha de 06 nudos, condición que no contribuyó al suceso.
- 2.1.3. Que, durante la carrera de aterrizaje, el piloto al mando aplicó los frenos, perdiendo la efectividad del freno de la rueda derecha, lo que provocó una asimetría y la degradación de la acción de frenado de la aeronave, desviándose hacia la izquierda e impidiendo al piloto detener el avance de la aeronave, antes del término de la pista.
- 2.1.4. Las pruebas funcionales al sistema de frenos de la aeronave comprobaron que no se producía acción de frenado en la rueda derecha y la aeronave tendía a girar hacia la izquierda, lo que concuerda con lo señalado por el piloto al mando.
- 2.1.5. Al efectuar el desarme del cilindro maestro derecho, se encontraron encontrar en su interior dos fragmentos de papel de limpieza del tipo tisú, en el orificio de salida de presión del cilindro, obstruyendo la circulación del líquido hidráulico, evitando la acción de frenado de la rueda derecha de la aeronave.
- 2.1.6. El último servicio al sistema de frenos de la aeronave, no contempló el desarme de los cilindros maestros y posteriormente, no se registraron notas o discrepancias asociadas a un mal funcionamiento. Al respecto, no se pudo determinar cuándo se produjo la contaminación del sistema.
- 2.1.7. La aeronave no tuvo daños durante la dinámica del suceso.

3. CONCLUSIONES

- 3.1. El piloto al mando mantenía su licencia y habilitaciones vigentes para la operación de la aeronave objeto de esta investigación.
- 3.2. El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a la reglamentación aeronáutica y con la frecuencia establecida en el Programa de Mantenimiento, sin observaciones.
- 3.3. Los fragmentos de papel de limpieza, del tipo tisú, produjeron una obstrucción de la circulación del líquido hidráulico, lo que provocó que la rueda derecha no frenara.
- 3.4. La pérdida de efectividad del freno de la rueda derecha, impidió al piloto al mando detener el avance de la aeronave, antes del término de la pista.

3.5. No se pudo establecer cuando se produjo la contaminación en el sistema de freno derecho.

3.6. Las condiciones meteorológicas, no fueron factores contribuyentes ni causales del incidente.

4. **CAUSA**

Falla en el sistema de freno de la rueda derecha, durante el aterrizaje, impidiendo al piloto la detención de la aeronave, saliéndose de la pista.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

5.1. Fragmentos de papel de limpieza, del tipo tisú, al interior del cilindro maestro derecho, lo que produjo una obstrucción de la circulación del líquido hidráulico.

5.2. La respuesta asimétrica de los frenos y la degradación de la acción de frenado, provocaron la desviación de la aeronave y salida de la pista.

6. **RECOMENDACIONES**

6.1. Remitir a las partes interesadas los resultados de la investigación, para fines de prevención.

6.2. Difundir el suceso investigado a través de la página Web y otros medios institucionales, a todos los operadores de la aviación general, resaltando que dentro de los mantenimientos realizados a los sistemas, verificar que no queden residuos de los elementos utilizados, en los componentes.



ANGEL LEMUS HERNANDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO



JULIAN ALONSO CLARO
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° 1911JA

LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL

:Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), comuna de La Reina, Región Metropolitana, el 01 de enero del 2020, a las 19:12 hora local.

TIPO DE AERONAVE

: Avión, fabricado por Cessna, modelo 337G (Skymaster), de ala alta bimotor convencional, hélice de velocidad constante y tren de aterrizaje tipo triciclo retráctil.

TIPO DE SUCESO

: Incidente de aviación.

SÍNTESIS DEL SUCESO

: La aeronave durante el aterrizaje en la pista 19 del Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), se salió por el final de la pista, quedando detenida 38 metros al Sur del umbral 01.

CONSECUENCIAS

: El piloto al mando y los dos tripulantes, resultaron ilesos. La aeronave resultó sin 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 su repetición.

3. DAÑOS DE LA AERONAVE

- 3.1. Sin daños.

4. INSPECCIONES, PERITAJES Y/O PRUEBAS FUNCIONALES

- 4.1. La aeronave se encontró estacionada al exterior de un hangar del Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), donde el equipo investigador con apoyo de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado, habilitado y vigente, en el tipo y modelo, efectuaron una inspección y fijación fotográfica de la aeronave (ver fotografía N°1) obteniendo lo siguiente:



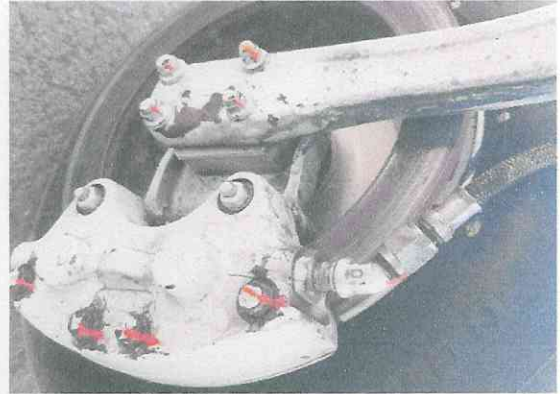
Fotografía N°1: Vista general de la aeronave.

- 4.2. Se efectuó una inspección exterior visual a la aeronave en general, no encontrando daños estructurales.
- 4.3. Los parabrisas y ventanillas se encontraban sin observaciones, permitiendo una visión normal desde la cabina.
- 4.4. Los asientos y cinturones de seguridad se encontraban sin observaciones.
- 4.5. Los motores, superficies de control de vuelo y sus mandos se encontraron sin observaciones.
- 4.6. Ambas hélices, sin observaciones.

- 4.7. La cantidad de combustible de la aeronave era de 31 galones US en el estanque izquierdo y 15 galones US en el estanque derecho.
- 4.8. Los neumáticos del tren principal y de nariz sin anomalías.
- 4.9. Ambos conjuntos de frenos sin observaciones (ver fotografías N°2 y N°3).



Fotografía N°2: Conjunto de freno LH.



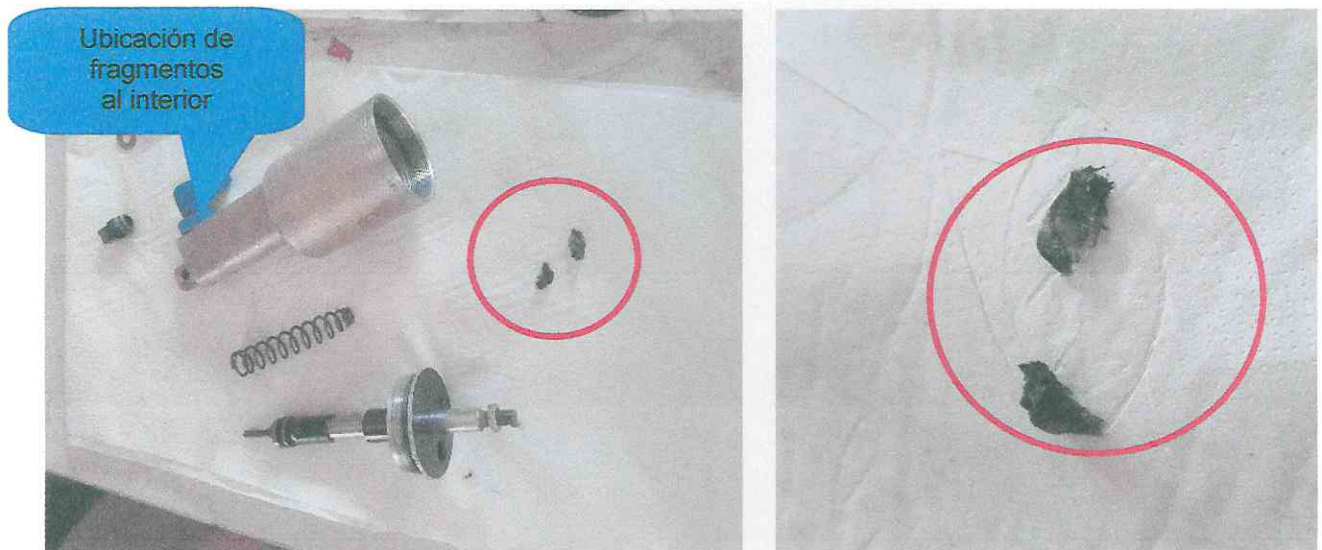
Fotografía N°3: Conjunto de freno RH.

- 4.10. Se verificaron ambos cilindros maestros del sistema de frenos (brake master cylinder), ubicados al interior de la cabina, en el sector cajón de pedales del puesto del piloto. El cilindro izquierdo estaba sin observaciones, en el cilindro derecho, se observaron residuos de líquido hidráulico en la parte superior, alrededor del vástago del pistón (ver fotografía N°4).



Fotografía N°4: Vista del cilindro maestro.

- 4.11. Se efectuaron tres pruebas funcionales al sistema de frenos. Para ello se remolcó la aeronave y se presionaron los frenos desde los pedales en la cabina, comprobando que no se producía la acción de frenado en la rueda derecha, por lo que la aeronave tendía a girar a la izquierda.
- 4.12. Posteriormente, se trasladó la aeronave al interior de un hangar, para efectuar una inspección al sistema de frenos.
- 4.13. El nivel de líquido hidráulico en ambos cilindros maestros de frenos se encontraba sin observaciones.
- 4.14. Se efectuó el desarme de ambos cilindros maestros, encontrando en el cilindro derecho dos fragmentos de papel de limpieza, del tipo tisú. Estos fragmentos se encontraban en el orificio de salida de presión del cilindro maestro, obstruyendo la circulación del líquido hidráulico (ver fotografías N°5 y 6).



Fotografías N°5 y 6: Vista del cilindro maestro y los fragmentos de papel.

- 4.15. Se procedió a efectuar el vaciado completo del líquido hidráulico del sistema de frenos de la aeronave, para realizar un lavado del sistema (flushing), no encontrándose más fragmentos u otro elemento extraño.

5. Información Técnica. (Manual de Mantenimiento D2506)

El sistema de frenos de la aeronave posee dos cilindros maestros hidráulicos (uno para la rueda izquierda y el otro para la rueda derecha). Estos están conectados al

conjunto de pedales que controla el timón de dirección, los pedales de piloto y copiloto van interconectados para conseguir el accionamiento de los cilindros maestros (ver figura N°1).

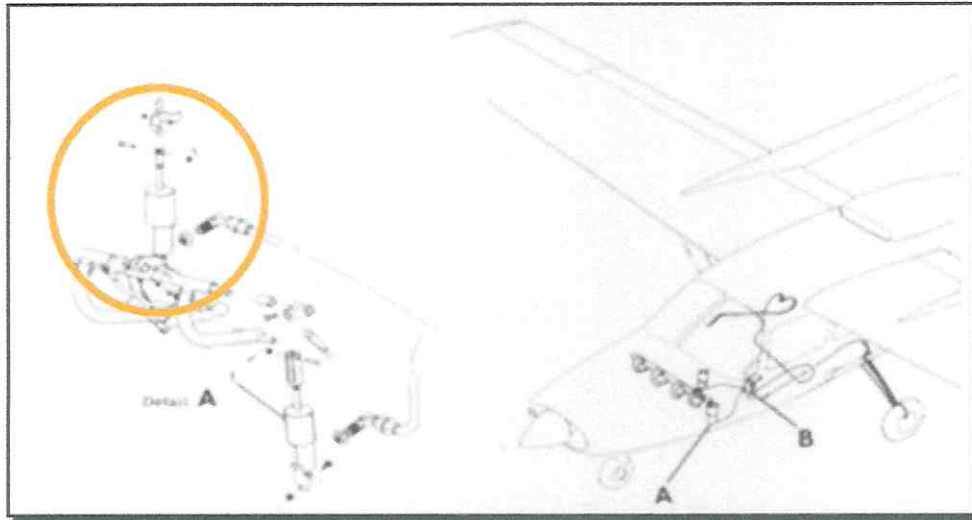


Fig.N°1: Vista esquemática del cilindro maestro.

6. ESTADO DE AERONAVEGABILIDAD O MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 6.1. El operador efectuaba el mantenimiento en las frecuencias establecidas en el Programa de Mantenimiento aprobado por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en un CMA, autorizado, habilitado y vigente en el tipo y modelo de aeronave.
- 6.2. El 28 de diciembre de 2019 se realizó la última inspección anual a las 8.321:36 horas de la aeronave y 20:30 horas antes del suceso investigado, con reemplazo de motores y hélices, sin observaciones.
- 6.3. En esta inspección anual, conforme a la cartilla de mantenimiento, se efectuó revisión y servicio a ambos sistemas de frenos, izquierdo y derecho (esta inspección no contempla desarme de los cilindros maestros de freno) por condición, cantidad de líquido hidráulico, estado de las cañerías y mangueras, encontrándose sin observaciones.
- 6.4. De acuerdo a la bitácora de vuelo de la aeronave no se encontró registro de discrepancias asociadas al sistema de frenos desde la última inspección y la inspección de prevuelo, fue realizada sin observaciones.
- 6.5. El piloto al mando registró en el libro de vuelo, posterior al suceso, la siguiente discrepancia: "Falla freno y pedal derecho".

7. ANÁLISIS

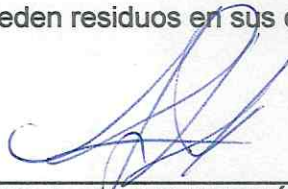
- 7.1. La revisión de los registros de aeronavegabilidad continuada permitió establecer que, a la fecha del suceso, el operador cumplía con el Programa de Mantenimiento aprobado para la aeronave por la normativa DGAC.
- 7.2. El resultado de las inspecciones efectuadas a los sistemas y componentes de la aeronave, determinó la existencia de una obstrucción al interior del cilindro maestro del sistema de frenos de la rueda derecha, la que impedía la circulación de líquido hidráulico hacia el conjunto de freno de esta rueda.
- 7.3. La obstrucción al interior del cilindro maestro derecho fue provocada por los dos fragmentos de papel de limpieza del tipo tisú, impidiendo la circulación del líquido hidráulico, evitando el frenado de la rueda derecha.
- 7.4. El resultado de la revisión de los registros de mantenimiento de la aeronave, no permitió establecer cuándo se produjo la contaminación al sistema de frenos.
- 7.5. La aeronave no tuvo daños durante la salida de la pista.

8. CONCLUSIONES

- 8.1. El operador demostró que cumplía con el Programa de Mantenimiento establecido.
- 8.2. La obstrucción encontrada en el interior del cilindro maestro derecho, fue provocada por dos fragmentos de papel.
- 8.3. La pérdida de circulación de líquido hidráulico provocó que la rueda derecha no frenara.
- 8.4. No se pudo establecer cuándo se produjo la contaminación al sistema de frenos.
- 8.5. La aeronave no tuvo daños en la dinámica del suceso.

9. RECOMENDACIONES

- 9.1. Difundir a las Organizaciones de Mantenimiento Aprobados, para ser consideradas en la capacitación de factores humanos, que en la limpieza de los sistemas de una aeronave, se debe verificar que no queden residuos en sus componentes.



ÁNGEL LÉMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

APÉNDICE 1

A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE			
FABRICANTE	Cessna		
MODELO	337-G		
NÚMERO DE SERIE	33701815		
AÑO FABRICACIÓN	1977		
PESO VACÍO	3.225,36 libras.		
PESO MÁXIMO DESPEGUE	4.630 libras.		
RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD	Desde (pulgadas).	Hasta (pulgadas).	Hasta (libras).
	(+140,0) (+137,3)	(+143,0) (+143,0)	4.630 4.400
PLAZAS	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	
	01	05	
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	8.342:06	FUENTE Bitácora del avión.	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 28/12/2019	TIPO Anual	HORAS DE SERVICIO 8.321:36

B.- ANTECEDENTES DE LOS MOTORES			
FABRICANTE	Continental		
MODELO	IO-360-G		
NÚMERO DE SERIE	Delantero 1006954	Trasero 1006953	
TIEMPO DESDE OVERHAUL (TSO)	585:40 horas.	585:40 horas.	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 28/12/2019	TIPO Anual	HORAS DE SERVICIO 565:10

C.- ANTECEDENTES DE LAS HÉLICES			
FABRICANTE	McCauley		
MODELO	Delantera D2AF34C310/90DEA-12	Trasera D2AF34C307-A/L78CBA-2	
NÚMERO DE SERIE	170639	734520	
TIEMPO DESDE NUEVA (TSN)	316:56	-----	
TIEMPO DESDE OVERHAUL (TSO)	----	328:22	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 28/12/2019	TIPO Anual	HORAS DE SERVICIO 296:26 / 307:52

D.- DOCUMENTACIÓN A BORDO				
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	SI	NO	NÚMERO	
	X		4164	
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	EMISIÓN		CATEGORÍA	
	22/04/2019		Normal	
	VENCIMIENTO		USO	NÚMERO
	05/05/2020		Comercial	4142
MANUAL DE VUELO	SI	NO	P/N	REV. / FECHA
	X		N/A	15/10/1976
BITÁCORA DE LA AERONAVE	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
	X			Sin observaciones.

E.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD				
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	Conforme a lo aprobado por la DGAC.			
CERTIFICADO CMA	REVISIÓN		VENCE	
	07/05/2019		Indefinido	
HABILITACIÓN DEL CMA	CLASE.		TIPOS DE AERONAVES.	
	3		Cessna 337 y Otros	
MANUAL DE MANTENIMIENTO	NÚMERO.		REVISIÓN / FECHA.	
	D2506		N°8 01/07/1996	
ÚLTIMA INSPECCIÓN POR	TIPO.	HORAS.	FECHA.	N° O.T.

PROGR. MANTENIMIENTO	Anual	8.321:36	29/12/2019	445.19
ÚLTIMA INSPECCIÓN POR RENOV. CERT. AERONAVEG.	29/12/2019			
PLACA DE IDENTIFICACIÓN INCOMBUSTIBLE	INSTALADA EN AERONAVE.		SI X	NO
MATERIA	REGISTROS.	OBSERVACIONES.		
CERTIFICADO DE PESO Y BALANCE	Si	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE LA AERONAVE	Si	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE MOTOR	Si	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE LA HÉLICE	Si	Sin observaciones.		



ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO