DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DGAC
CHILE

DPA

Departamento Prevención de Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1746OR

Aeronave : AVIÓN CESSNA, MODELO 140.

Lugar : 700 METROS AL NORESTE DEL AERÓDROMO ESTERO SECO (SCZE), COMUNA DE PIRQUE, REGIÓN METROPOLITANA.

Fecha : 04 DE JULIO DE 2015.

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 Nº 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 04 de julio de 2015, el piloto al mando del avión marca Cessna, modelo 140, cuando se encontraba en el ascenso inicial, posterior a efectuar el despegue desde la pista 34 del Aeródromo Estero Seco (SCZE), Pirque, Región Metropolitana, percibió que la aeronave presentó una pérdida de potencia y luego la detención del motor, motivo por el cual, debió efectuar un aterrizaje de emergencia en la Viña "El Principal".

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

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. RESEÑA DEL VUELO

1.1.1. El día 04 de julio de 2015, el piloto privado de avión, planificó realizar un vuelo local al mando del avión marca Cessna, modelo 140, en el sector de Pirque, para lo cual, efectuó el pre-vuelo del avión, no detectando observaciones que impidieran llevar a cabo el vuelo.

1.1.2. Posteriormente, y como la aeronave estuvo más de 8 meses sin volar, el piloto permaneció cerca de 20 minutos en tierra con el motor en funcionamiento, verificando que todo estuviera sin observaciones.

1.1.3. Enseguida, el piloto despegó desde la pista 34 del Aeródromo Estero Seco (SCZE), comuna de Pirque, y cuando se encontraba en el ascenso inicial a 100 pies del terreno aproximadamente, el motor de la aeronave presentó una pérdida parcial de potencia.

1.1.4. Debido a lo anterior, el piloto cambió de estanque de combustible desde el izquierdo al derecho, instante en que el motor pareció recuperar su funcionamiento normal, pero luego se detuvo, motivo por el cual, debió realizar un aterrizaje de emergencia, virando a la derecha y aterrizando en la Viña "El Principal", distante a 700 metros al Noreste del aeródromo de salida.

1.1.5. A consecuencia de lo anterior, debido a la presencia de alambres en el terreno y durante el aterrizaje, la aeronave fue frenada en su desplazamiento, lo cual llevó a que impactara el motor y ala derecha contra el terreno, haciendo que girara y quedara orientada al rumbo 275°.

1.1.6. El piloto resultó con lesiones de carácter grave y la aeronave con daños.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves	**1**			**1**
Leves				
Ninguna				
TOTAL	**1**			**1**

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

La aeronave resultó con daños en su fuselaje, cabina de mando, tren de aterrizaje principal y patín de cola, fuselaje, ambas alas, empenaje, motor y hélice, los cuales se encuentran detallados en el Informe Técnico.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

En la Viña "El Principal" resultaron dañadas algunas mangueras de alimentación de agua y alambres cortados.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.5.1. Piloto

EDAD	56 años.
LICENCIA	Piloto privado de avión.
HABILITACIONES	Clase: monomotor terrestre.
REGISTRA ACC/INCID.	No registra.
CERTIFICADO DE MEDICINA AEROESPACIAL	Apto, vigente y sin observaciones.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
EN EL MATERIAL	440:00 horas.
ÚLTIMOS 30 DÍAS PREVIOS	05:42 horas.
ÚLTIMOS 60 DÍAS PREVIOS	07:10 horas.
ÚLTIMOS 90 DÍAS PREVIOS	17:40 horas.
DÍA DEL ACCIDENTE	00:21 horas.
TOTALES	1.960:18 horas.

1.6. **INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**

1.6.1. **Antecedentes de la aeronave**

ANTECEDENTES	AERONAVE
FABRICANTE	Cessna.
MODELO	140
NÚMERO DE SERIE	9924
AÑO FABRICACIÓN	1946
PLAZAS AUTORIZADAS	02
ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual, el 23-10-2014.

1.6.2. **Antecedentes del motor**

ANTECEDENTES	MOTOR
MARCA	Continental.
MODELO	C-90-12F.
TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)	1.800 horas.
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	933,74 horas.
ÚLTIMA REVISIÓN	Anual, el 23-10-2014.

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

ANTECEDENTES	HÉLICE
MARCA	Mc Cauley.
MODELO	1A90/CF7151
TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)	2.000 horas / 72 meses.
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	315,64 horas.
ÚLTIMA REVISIÓN	Anual, el 23-10-2014.

1.6.4. **Documentación a bordo**

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

1.6.5. **Historial de mantenimiento**

La aeronave quedó en condición no aeronavegable el 16 de octubre de 2014, de acuerdo al Informe de Inspección de Aeronave de Vigilancia Continua N° 161014 LBO. Posteriormente, el 24 de octubre de 2014, mediante documento se solicitó prórroga hasta el 04 de noviembre de 2014, para solucionar la novedad encontrada en la inspección de vigilancia continua antes citada. Esta prórroga fue concedida, situación por la cual la aeronave pudo realizar el vuelo que consta en bitácora del 24 de octubre de 2014, desde el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB) hasta el Aeródromo Estero Seco (SCZE).

Posteriormente, con fecha 06 de noviembre de 2014, la aeronave quedó nuevamente en condición no aeronavegable por incumplimiento de plazos. Por lo tanto, la aeronave estuvo 8 meses y 10 días sin volar por encontrarse en condición no aeronavegable, hasta la ocurrencia del suceso.

El último vuelo según consta en la bitácora del avión, fue el día 24 de octubre de 2014 y de acuerdo a lo señalado por el piloto, ese fue el último día que se cargó full de combustible la aeronave. Por lo anterior, el combustible que contenían los estanques de las alas del avión llevaba un tiempo de 8 meses y 10 días almacenados en su interior, hasta el accidente.

1.6.6. **Inspecciones y pruebas funcionales**

El equipo investigador concurrió hasta el lugar del accidente y procedió a inspeccionar y fotografiar el lugar del suceso y la aeronave, constatando lo siguiente:

1.6.6.1. El lugar del suceso, correspondía a un terreno privado, perteneciente a la Viña "El Principal", ubicada a 700 metros al Noreste del Aeródromo Estero Seco (SCZE), Pirque.

1.6.6.2. El terreno mantenía plantación de viñas, con mangueras y alambrado, perpendiculares al rumbo del avión, los cuales se encontraban cortados, debido al aterrizaje de emergencia de la aeronave.

1.6.6.3. Producto de lo anterior, la aeronave fue frenada por los alambres, haciendo un giro y quedando orientada al rumbo 275°.

1.6.6.4. Se encontraron evidencias de impactos de la hélice, ala derecha e izquierda del avión y tren principal izquierdo contra el terreno, lo cual provocó el corte del extremo de una de las palas de la hélice, la rotura y deformación del ala derecha, la punta de ala izquierda con deformaciones y rasgaduras en el recubrimiento de tela y la fractura del tren de aterrizaje principal izquierdo.

1.6.6.5. El fuselaje se encontró con deformaciones (ondulaciones diagonales) en ambos costados, producidas por el aterrizaje brusco y torcido hacia la izquierda.

1.6.6.6. La válvula selectora de combustible se encontró en la posición "Right" (derecha).

1.6.6.7. Se extrajo desde el estanque de combustible del ala izquierda la cantidad de 22 litros y desde el estanque del ala derecha, la cantidad de 4 litros de combustible remanente.

1.6.6.8. El filtro del sistema de combustible se encontró con sedimentos en su interior.

1.6.6.9. Se inspeccionó el carburador el cual se encontró fracturado. Además, se constató que mantenía combustible en su interior libre de sedimentos y su funcionamiento no presentaba observaciones.

1.6.6.10. Se inspeccionaron todas las bujías, las cuales se encontraban en buen estado y sin observaciones.

1.6.6.11. Ambos magnetos fueron removidos del motor y revisados en banco de prueba, en un Centro de Mantenimiento especializado, encontrando que ambos magnetos estaban funcionando correctamente y sin observaciones.

1.6.7. **Peritaje**

El análisis realizado a las muestras de combustible extraídas de ambos estanques de las alas del avión, determinó lo siguiente:

Combustible del estanque derecho presión de vapor reid: 32,5 kPa.

Combustible del estanque izquierdo presión de vapor reid: 24,5 kPa.

Conclusión:

Ambas muestras No Cumplen con la Norma ASTM D910-14a con respecto a la propiedad de Presión de vapor reid, siendo los valores normales entre 38,0 y 49,0 kPa.

1.6.8. **Peso y Balance**

De acuerdo con la información proporcionada por el piloto, el cálculo del peso de la aeronave, previo al despegue desde el Aeródromo "Estero Seco" (SCZE), era el siguiente:

Peso vacío:	955,15 lb.
Piloto:	170 lb.
Combustible:	207,37 lb.
Peso total de la aeronave:	1.332,52 lb.

De acuerdo a lo anterior, la aeronave se encontraba dentro del peso máximo permitido por el fabricante (peso máximo 1.450 libras) y con el centro de gravedad de 15,95 (límites +13,5 y +17,7), dentro de los límites de la envolvente.

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El Informe Técnico Operacional Nº 287/15, de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló para el lugar del suceso y tomando como referencia el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), Santiago, Región Metropolitana, lo siguiente:

"METAR:

15:00: Viento suroeste (250°) con 04 nudos. Visibilidad 7 km. Temperatura del aire seco 19°C. Temperatura del punto de rocío -2°C. QNH 1014 hPa.

16:00: Viento suroeste (240°) con 05 nudos. Visibilidad 8 km. Temperatura del aire seco 20°C. Temperatura del punto de rocío -2°C. QNH 1014 hPa.
17:00: Viento suroeste (240°) con 04 nudos. Visibilidad 8 km. Temperatura del aire seco 20°C. Temperatura del punto de rocío -1°C. QNH 1014hPa.

Conclusiones:
De acuerdo a lo observado en las imágenes satelitales, el cielo se presentó despejado sobre el Aeródromo Estero Seco (SCZE), Pirque, Región Metropolitana".

1.8. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.9. COMUNICACIONES

No aplicable.

1.10. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL SUCESO

Nombre	:	Viña "El Principal".
Coordenadas	:	33º 44' 18,3" S 70º 32' 40,5" W.
Elevación	:	2.385 pies.
Superficie	:	Tierra.
Administrador	:	Privado.

1.11. INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO DE SALIDA

Nombre	:	Aeródromo Estero Seco (SCZE), Pirque.
Coordenadas	:	33º 44' 42" S 70º 32' 58" W.
Elevación	:	2.461 pies.
Pista	:	16 / 34.
Dimensiones	:	655 x 18.
Superficie	:	Maicillo compacto.
Uso	:	Privado.

1.12. INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO

La aeronave aterrizó de emergencia en la Viña "El Principal", ubicada a 700 metros al Noreste del Aeródromo Estero Seco (SCZE), Pirque, Región Metropolitana, terreno que estaba preparado para la plantación de viñedos y evidenciaba daños en mangueras y alambrado, los cuales se encontraban cortados debido al aterrizaje del avión.

Producto de lo anterior, la aeronave fue frenada por los alambres, haciendo que el motor, ala derecha e izquierda impactaran contra el terreno y provocando que girara y quedara orientada al rumbo 275°. Además, el tren principal izquierdo de aterrizaje se fracturó.

No hubo dispersión de restos y se encontraron evidencias de derrame de combustible desde la aeronave.

1.13. INCENDIO

No hubo.

1.14. SUPERVIVENCIA

El piloto durante el aterrizaje de emergencia llevaba puesto el cinturón de seguridad, el cual se desprendió de uno de sus anclajes, provocando que el piloto golpeara el parabrisas de la aeronave y resultara con lesiones. El equipo ELT funcionó correctamente, concurriendo personal del SAR de la Fuerza Aérea de Chile, aunque el piloto ya había sido trasladado al Hospital Sótero del Río.

1.15. INFORMACIÓN ADICIONAL

1.15.1. Propiedad de Presión de Vapor Reid en la gasolina de aviación.

La Presión de Vapor Reid, en la gasolina de aviación, es una medida a la tendencia de los componentes más volátiles a evaporarse. Los valores no superiores a 48 kPa evitan la formación de bolsas de vapor en el sistema que transporta el combustible impidiendo su flujo normal. El valor promedio de 40,9 kPa es un valor seguro en la utilización de AV-GAS. En aviación no solo se controla el valor máximo de vapor reid, sino, también el mínimo. En el momento en que la presión en los depósitos es inferior a la presión de vapor reid, la gasolina empieza a evaporarse, con el riesgo de obstaculizar las canalizaciones del sistema de combustible. El valor mínimo de 38,0 kPa se controla para facilitar la puesta en marcha del motor y un período de calentamiento corto. El

valor máximo de la presión de vapor reid para gasolina de aviación es de 49,0 kPa, para controlar el exceso de volatilidad en las tuberías de combustible. Otra situación de este tipo se produce al aumentar la altura de vuelo, por el descenso de la presión atmosférica. Si el techo de servicio del avión es alto, es necesario presurizar los depósitos de combustible.

(Referencia Técnica, Norma ASTM D910 / ASTM D323 / ASTM D5190 / ASTM D5191 Petrobras Chile).

1.15.2. El Manual "Joint Inspection Group" (JIG), el cual es una adición a la norma ASTM de combustible, establece como tiempo límite para la recertificación de un combustible de aviación almacenado en forma estático, un tiempo de 180 días, periodo que al cumplirse, debe ser recertificado para ver que cumpla con todas sus propiedades.

1.16. RELATOS

1.16.1. Extracto del relato del piloto al mando

El piloto señaló que el avión había estado fuera de vuelo por más de ocho meses y como ya lo habían certificado nuevamente, pretendía realizar un vuelo local.

Luego, el piloto señaló que el combustible que mantenía el avión estaba ahí desde el mes de octubre del año 2014, cuando fue la última vez que se cargó full de combustible en el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB). Los únicos consumos de combustible fueron realizados en el vuelo de regreso hacia Pirque (el 24 de octubre del 2014) y en una puesta en marcha una semana antes del accidente, quedando el estanque izquierdo casi full y el derecho ¾ aproximadamente.

Luego, el día del suceso, el piloto relató que realizó el drenaje de combustible de ambos estanques, los cuales no arrojaron presencia de agua.

El piloto señaló que finalizó el prevuelo del avión sin novedades, luego se desplazó al cabezal 34 de la pista, donde verificó que todo estuviera dentro de parámetros. En todo este procedimiento, transcurrieron más de 20 minutos aproximadamente, tiempo en el cual y debido a que no volaba hace tiempo el avión, repasó los procedimientos normales y de emergencia.

Luego, cuando realizaba el despegue y estando a unos 100 pies del terreno, ocurrió una disminución de potencia en el motor del avión, con rateos en el motor, motivo por el cual, el piloto cambió de estanque de combustible desde el izquierdo al derecho,

alcanzando a reaccionar el motor por unos segundos, pero luego se detuvo, motivo por el cual, debió aterrizar de emergencia en la Viña "El Principal".

Para lo anterior, el piloto mantuvo una velocidad de 70 MPH y trató de volar hasta lo más cercano al suelo, impactando contra el terreno y el alambrado. Luego, logró salir de la aeronave por sus propios medios y se percató que caía gran cantidad de combustible desde la parte del motor.

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 accidente investigado.

2.2. El análisis de la documentación de la aeronave y los registros de mantenimiento, no determinaron la existencia de discrepancias atribuibles al mantenimiento de la aeronave, que hubiesen participado en la causa del suceso.

2.3. La verificación de la bitácora de vuelo del avión permitió constatar que el último vuelo se realizó el día 24 de octubre de 2014, lo que sumado al relato del piloto, quien declaró que el último carguío de combustible fue realizado esa misma fecha, son antecedentes que permitirían establecer que la aeronave permaneció 8 meses y 10 días con el mismo combustible hasta la ocurrencia del suceso. Por lo anterior, se excedió el tiempo límite para la recertificación de un combustible de aviación almacenado en forma estático (180 días), de acuerdo al manual Joint Inspection Group (JIG) asociado a la norma ASTM de combustible.

2.4. Las inspecciones efectuadas al motor, a los mecanismos de controles de vuelo y control direccional, concluyeron que habrían operado en forma normal durante la ocurrencia del suceso, lo que permitiría descartar la existencia de fallas de orden técnico-mecánico como causa del accidente investigado.

2.5. La inspección realizada al sistema de combustible y específicamente de su filtro, determinó la existencia de sedimentos en el interior de la base del vaso. Desde este vaso, el combustible fluye a las líneas que conducen al carburador, situación que podría haber provocado una disminución del flujo de combustible hacia el carburador, lo que pudo contribuir con los rateos del motor, situación que sería concordante con lo relatado por el piloto.

2.6. El peritaje al combustible extraído desde ambas alas del avión, concluyó que las muestras no cumplían con la norma ASTM D910-14a, con respecto a la propiedad de Presión de Vapor Reid, siendo los valores de combustible del ala derecha de 32,5 kPa y ala izquierda de 24,5 kPa, las cuales estaban por debajo del mínimo establecido.

2.7. Respecto a la Presión de Vapor Reid para el combustible de aviación, se debe señalar que cuando la presión en los depósitos es inferior a la presión de vapor reid, la gasolina empieza a evaporarse, con el riesgo de obstaculizar las líneas del sistema de combustible, debido a la formación de burbujas de gas en la gasolina, lo que dificulta o hace imposible el funcionamiento normal del motor.

2.8. Por todo lo anterior, es posible establecer que mientras el piloto efectuaba el ascenso inicial y llevaba una altura de 100 pies aproximadamente, la aeronave presentó una pérdida de potencia en el motor debido probablemente a la presencia de sedimentos y a la evaporización del combustible, que interrumpieron la alimentación de combustible hacia el carburador, situaciones que posteriormente llevaron a la detención final del motor en vuelo del avión.

2.9. Del mismo modo, todos los daños encontrados en el avión, fueron a consecuencia del aterrizaje de emergencia efectuado en un Viñedo próximo al aeródromo de salida, resultando el piloto con lesiones de carácter grave.

3. CONCLUSIONES

3.1. El piloto al mando tenía su licencia de vuelo vigente y se encontraba habilitado para operar la aeronave.

3.2. El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica, sin observaciones.

3.3. El combustible en los estanques de las alas del avión, se mantuvo durante 8 meses y 10 días, hasta la ocurrencia del suceso, excediendo el tiempo límite de recertificación de almacenamiento en forma estático, que era de 180 días, de acuerdo al manual Joint Inspection Group (JIG).

3.4. El filtro del sistema de combustible del motor mantenía sedimentos en su interior.

3.5. El peritaje de las muestras de combustible determinó que el valor de la Presión de Vapor Reid, estaban por debajo del mínimo establecido.

3.6. Durante el ascenso inicial del avión, el motor del avión presentó una pérdida de potencia y finalmente se detuvo, debido probablemente a la presencia de sedimentos y

a la evaporización del combustible, que interrumpieron la alimentación de combustible hacia el carburador.

3.7. Los daños encontrados en el avión, fueron a consecuencia del aterrizaje de emergencia.

4. CAUSA MÁS PROBABLE

Pérdida de potencia y posterior detención del motor en vuelo del avión, debido a la presencia de sedimentos y a la evaporización del combustible, que interrumpieron el flujo de combustible al carburador.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

5.1. Combustible almacenado en los estanques de las alas del avión, por más de 180 días, sin haber sido recertificado.

5.2. Filtro del sistema de combustible con presencia de sedimentos.

5.3. El valor de la Presión de Vapor Reid de las muestras de combustible estaban por debajo del mínimo establecido.

6. RECOMENDACIÓN

Difundir el suceso investigado a través de la página web de la DGAC y otros medios institucionales, como asimismo, incluirlo en procesos de difusión orientado a todos los operadores de aviación general, haciendo hincapié, que cuando una aeronave esté con combustible almacenado en sus estanques durante un tiempo de 180 días o más, deben verificar que éste no haya perdido sus propiedades.

CARLOS VERGARA ARRIAGADA
INVESTIGADOR TÉCNICO

OSCAR RIVAS OPAZO
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS
Anexo "A", Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN
EJ. N° 1 DGAC., DPA, Expediente 1746OR.