DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DGAC
CHILE

DPA

Departamento Prevención de Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1656OR

Aeronave : CESSNA 152

Lugar : Camino El Peral S/N, sector Palabra de Vida, comuna de Puente Alto

Fecha : 25 de enero de 2013

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 de Chicago publicado por la Organización de 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 ACCIDENTE

El día 25 de enero de 2013, el alumno piloto de avión Sr. , licencia , acompañado del piloto comercial de avión e instructor, licencia a bordo de la aeronave Cessna, modelo 152, matrícula - , despegaron desde el aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB) de la ciudad de Santiago y se dirigieron al aeródromo De La Independencia (SCRG) de la ciudad de Rancagua, para realizar un vuelo de instrucción. Posteriormente y cuando regresaban a la ciudad de Santiago, la aeronave presentó problemas en su motor, ante lo cual, el piloto instructor tomó el control del avión y decidió aterrizar de emergencia en un camino de un sector eriazo, en la comuna de Puente Alto.

Durante el aterrizaje, el avión impactó con su ala izquierda un vehículo de carga que se desplazaba por el camino, provocando la detención del avión al costado derecho del camino.

A consecuencia de lo anterior, la tripulación de vuelo resultó ilesa y la aeronave con daños.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

1.1.1. El día 25 de enero, el alumno pilotc acompañado del piloto instructor Sr. planificaron realizar un vuelo de instrucción a la ciudad de Rancagua, para dar cumplimiento al Programa Teórico y Práctico para la obtención de la licencia de piloto privado de avión.

1.1.2. Para lo anterior y de acuerdo a su relato, el alumno piloto supervisado por el mecánico del Club Aéreo . cargó 36 litros de combustible. Conforme a lo cargado y a lo que mantenía la aeronave en sus estanques, habría quedado con 50 litros de combustible por ala.

1.1.3. El plan de vuelo presentado en la oficina ARO del aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), señaló una autonomía de combustible para tres horas y treinta minutos, aún cuando de acuerdo a lo señalado por la tripulación de vuelo, se había abastecido de combustible la aeronave para 4 horas de autonomía, considerando un consumo promedio de 25 lt/h.

1.1.4. A las 12:54 HL, la tripulación de vuelo despegó a bordo de la aeronave matrícula . desde el aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB) de la ciudad de Santiago y se dirigieron al aeródromo De La Independencia (SCRG) de la ciudad de Rancagua.

1.1.5. Próximos a la ciudad Rancagua y de acuerdo a sus relatos, realizaron varias maniobras, entre ellas, una emergencia simulada, dos 180 al costado, dos aproximaciones sin flaps, 1 ó 2 aterrizajes cortos y luego aterrizaron en el aeródromo De la Independencia (SCRG), volando un total de una hora y cuarenta y dos minutos, incluido el tiempo de traslado desde la ciudad de Santiago.

1.1.6. Transcurridos unos minutos, el alumno piloto abordó el avión nuevamente, con la finalidad de realizar un vuelo solo, en el cual ejecutó maniobras y sobrevuelos por la ciudad de Rancagua, empleando un tiempo de una hora y doce minutos, aterrizando nuevamente en el aeródromo De la Independencia (SCRG), sin observaciones.

1.1.7. Previo al regreso a la ciudad de Santiago y de acuerdo a los relatos de la tripulación de vuelo, el alumno piloto realizó la medición de combustible en los estanques a través de la regla que portaba en la aeronave, informándole al piloto instructor que el ala izquierda del avión mantenía 7 litros de combustible y el ala derecha, 20 litros de combustible.

1.1.8. Conforme a lo anterior y considerando un tiempo de regreso a la ciudad de Santiago de treinta minutos aproximadamente y un consumo promedio de 25 lt/h, la tripulación de vuelo tomó la decisión de no cargar combustible.

1.1.9. Una vez a bordo del avión y de acuerdo al relato de la tripulación, las agujas de los indicadores de combustible fluctuaban en el primer tercio, no permitiendo corroborar la información exacta de la cantidad de combustible.

1.1.10. Posteriormente, despegaron a las 17:05 HL desde el aeródromo De la Independencia (SCRG) para dirigirse al aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), nivelando a 4.500 pies.

1.1.11. Cumplidos 38 minutos de vuelo y cuando sobrevolaban la comuna de Puente Alto, la aeronave comenzó con fluctuaciones entre 1.500 y 2.300 RPM del motor, ante lo cual el piloto instructor solicitó al alumno piloto colocar full potencia y mezcla rica.

1.1.12. Debido a la nula respuesta del motor, el piloto instructor tomó el control del avión y declaró por frecuencia "MAYDAY" con pérdida de potencia del motor, tomando la decisión de efectuar un aterrizaje de emergencia en un camino ubicado entre un predio agrícola y un sitio eriazo de la comuna de Puente Alto.

1.1.13. Durante el aterrizaje, la aeronave impactó con su ala izquierda a un vehículo que se desplazaba por el camino, lo cual originó que la aeronave se detuviera bruscamente, quedando detenida al costado derecho de éste.

1.1.14. A raíz de lo sucedido, la tripulación de vuelo resultó ilesa y la aeronave con daños severos en el fuselaje y el ala izquierda.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	**2**			**2**
TOTAL	**2**			**2**

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

A consecuencia del suceso, la aeronave resultó con daños, los cuales se encuentran descritos en el Informe Técnico.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

Al momento del aterrizaje, la aeronave impactó con su ala izquierda la parte trasera del vehículo placa patente (camión de carga), dañando y desprendiendo la baranda metálica del costado derecho del camión.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.5.1. Alumno Piloto

NOMBRE	
EDAD	26 años.
R.U.T.	
LICENCIA	Alumno Piloto de Avión
HABILITACIONES	Monomotor terrestre.
REGISTRA ACC/INCID.	No.

1.5.2. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	32:44 horas.
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	25:24 horas.
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	25:24 horas.
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	18:36 horas.
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	03:32 horas.
HRS. DE VUELO TOTALES	32:44 horas.

1.5.3. Piloto Instructor

NOMBRE	
EDAD	28 años.
R.U.T.	
LICENCIA	Piloto Comercial de Avión
HABILITACIONES	Monomotor terrestre, Instructor de Vuelo.
REGISTRA ACC/INCID.	No.

1.5.4. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	417:48 horas.
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	102:06 horas.
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	91:36 horas.
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	65:30 horas.
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	03:32 horas.
HRS. DE VUELO TOTALES	417:48 horas.

1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE

MATRÍCULA			
MARCA		Cessna.	
MODELO		152	
Nº SERIE		15284782	
HORAS DE VUELO		9.117,70	
PLAZAS AUTORIZADAS		Tripulación. 1	Pasajeros. 1
AÑO DE FABRICACIÓN		1981	
PROPIETARIO			
PESOS CERTIFICADOS	P.V.[1]	1.195,9 lbs.	
	P.M.D[2]	1.670 lbs.	

1.6.1. Antecedentes del motor

ANTECEDENTES	MOTOR
MARCA	Lycoming.
MODELO	O-235-L2C
Nº SERIE	L-20019-15
T.B.O.[3]	2.400 hrs.
T.S.O.[4]	514,20 hrs.
ÚLTIMA INSPECCIÓN, FECHA, TIPO, CMA EJECUTOR	50 horas, el 21-11-2012,

[1] P.V: Peso vacío.
[2] P.M.D: Peso máximo despegue.
[3] T.B.O: Time between overhaul.
[4] T.S.O: Time since overhaul.

1.6.2. **Antecedentes de la hélice**

ANTECEDENTES	HÉLICE
MARCA	Mc Cauley.
MODELO	B3D36C432
N° SERIE	051545
T.B.O.	2.400 hrs o 72 meses.
T.S.O.	514,20 hrs.
ÚLTIMA INSPECCIÓN, FECHA, TIPO, CMA EJECUTOR	50 horas, el 21-11-2012,

1.6.3. **Documentación a bordo**

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

1.6.4. **MANTENIMIENTO**

El equipo investigador de la DGAC, verificó que el certificado de aeronavegabilidad tenía una validez hasta el mes de Octubre de 2013.

La última inspección, de acuerdo al programa de inspecciones, se efectuó el 21 de Noviembre de 2012 y el trabajo previo, fue la inspección anual ejecutada el 21 de octubre de 2012.

La cartilla antes indicada contempla 9 ítemes de inspección, al sistema de combustible y más de 20 al motor, no encontrando discrepancias en la revisión de ambos sistemas.

En general, se verificó que el control y la ejecución del mantenimiento, estaba de acuerdo a la normativa vigente de la DGAC, encontrando que el Programa de Inspecciones, Plan de reemplazo, Peso y Balance y Bitácoras estaban actualizados y sin observaciones.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.6.5. **INSPECCIONES**

1.6.5.1. En el lugar del accidente, el equipo investigador de la DGAC, constató lo siguiente:

1.6.5.2. La aeronave aterrizó en un camino de tierra, entre un predio agrícola y un sitio eriazo, en la comuna de Puente Alto.

1.6.5.3. Se encontró un vehículo de carga, el cual estaba detenido en el camino de tierra, a 10 m del avión, con la baranda derecha desprendida.

1.6.5.4. La aeronave se encontró detenida al costado derecho del camino, con orientación al rumbo 110°, con daños de consideración en su ala izquierda, los parabrisas traseros quebrados y la barra de unión entre ellos, deformada.

1.6.5.5. Se verificó, en el lugar del accidente, que el horómetro de la aeronave indicaba un total de 517,73 horas, lo que al ser contrastado con las horas de vuelo consignadas en la bitácora de vuelo, permitió establecer que el tiempo total de vuelo hasta la ocurrencia del suceso, fue de 3 horas y 32 minutos.

1.6.5.6. Se verificó, en las bitácoras de vuelo del día del suceso, que el único carguío de combustible fue de 36 litros. No obstante, no existía información del combustible existente en los estanques al momento del despacho de la aeronave.

1.6.5.7. No habían filtraciones de combustible en los estanques de las alas del avión y de la zona del motor, como también no existían derrames en el terreno. Las tapas de las bocas de carguío se encontraban bien aseguradas en su calzo y no presentaban deformaciones.

1.6.5.8. Se verificó la cantidad de combustible en los estanques, mediante la reglilla de medición que dispone el avión (graduada en litros), constatando que ambos se encontraban vacíos.

1.6.5.9. Las válvulas de drenajes de ambos estanques no presentaban filtraciones y al operarlas para extraer combustible, tuvieron un accionar libre, sin observaciones. Al drenar el estanque derecho, sólo cayeron algunas gotas; del izquierdo, se obtuvo la mitad del vaso de drenaje, aproximadamente 30 cc. En esta muestra, no se visualizó presencia de agua o residuos.

1.6.5.10. Se verificó el filtro de combustible del motor, constatando que estaba libre de sedimentos. Al drenar combustible a través de él, se obtuvieron 150 cc.

1.6.5.11. La totalidad de las bujías se contrastaron con la carta de chequeo Champion, comprobando el estado normal de los electrodos.

1.6.5.12. Las magnetos no presentaban daños y los cables de encendido se encontraron sin observaciones.

1.6.5.13. El carburador se encontró sin daños. Las palancas correspondientes al acelerador y la mezcla, se encontraron bien afianzadas y unidas adecuadamente a los mandos (cables) de control de cabina. El control para el aire caliente, estaba sin observaciones.

1.6.5.14. **Inspecciones realizadas en dependencias del**

1.6.5.14.1. Se realizaron verificaciones de las líneas de combustible desde la salida de las alas hasta la válvula selectora y desde este punto, hasta el filtro de combustible del motor, encontrándose bien afianzadas, sin deformaciones, ni erosiones que indicasen probables filtraciones.

1.6.5.14.2. El carburador fue removido del motor, procediéndose a su desarme, constatando que todos las partes y piezas internas estaban en buenas condiciones, el filtro interno no presentaba obstrucción. La cubeta estaba sin sedimentos y con muy escaso combustible en ella.

1.6.5.14.3. Se removieron ambos magnetos, efectuándoles una prueba manual de comprobación de emisión de chispa, aspecto que se cumplió, sin observaciones.

1.6.5.14.4. Se efectuó una prueba de graduación a la regla del avión (graduada en litros), utilizada en la medición de combustible, empleando para ello otro avión de igual modelo y con una misma configuración del sistema de indicación y teniendo un remanente en cada estanque de 10 lt. El procedimiento consistió en llenar gradualmente los estanques de 10 en 10 lt desde la bomba de carguío, que posee el Club. Se midió en 20, 30 y 40 lt. con la regla, coincidiendo plenamente los valores entre la regla y lo mostrado por el marcador de la bomba de carguío. Además, el carguío fue contrastado con los indicadores del avión, coincidiendo con las otras dos indicaciones, efectuando todo sin observaciones.

1.7. PESO DE LA AERONAVE

De acuerdo con la información proporcionada por la tripulación de vuelo, el cálculo del peso de la aeronave, previo al despegue desde el aeródromo De La Independencia (SCRG), era el siguiente:

Peso vacío:	1.190 lb.
Pilotos:	312 lb.
Combustible:	54 lb.
Equipaje:	5 lb.
Ramp Weight and Moment:	1.561 lb.
Fuel allowance engine, start taxi and and run up:	-7 lb.
Peso total de la aeronave:	1.554 lb.

De acuerdo a lo anterior, la aeronave se encontraba dentro del peso máximo permitido por el fabricante (peso máximo 1.670 libras) y con el centro de gravedad (32.62) dentro de la envolvente.

1.8. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

De acuerdo con la información solicitada a la Dirección Meteorológica de Chile, las condiciones del METAR del aeródromo Eulogio Sánchez Errázuriz (SCTB), ruta y del lugar del accidente, fueron las siguientes:

- Hora 17:00 HL, viento suroeste con 5 nudos, visibilidad ilimitada, cielo con escasa nubosidad a los 6.000 pies (1.800 metros). Temperatura ambiente 30°C, temperatura punto rocío 09°C, QNH 1016 hPa.

- Hora 18:00 HL, viento sur con 7 nudos, visibilidad mayor a 10.000 metros, sin nubosidad significativa para la navegación. Temperatura ambiente 28°C, temperatura punto rocío 11°C, QNH 1015 hPa.

"En cuanto a las condiciones meteorológicas de la ruta entre el aeródromo De La Independencia (Rancagua) y Eulogio Sánchez (Tobalaba), éstas fueron de cielo despejado y visibilidad ilimitada. Temperatura ambiente media 28°C".

"Las condiciones meteorológicas en el sector Palabra de Vida, comuna de Puente Alto, Región Metropolitana, aproximadamente a las 17:45 hora local del día 25 de enero de 2013, fueron de viento dirección sur e intensidades promedio 8 nudos. Cielo despejado, con visibilidad ilimitada. Temperatura ambiente medio 28°C".

De acuerdo a las cartas de viento, elaborada por el sistema mundial de pronósticos de área WAFS, las condiciones meteorológicas registradas en la ruta desde el aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB) hasta el aeródromo De La Independencia (SCRG) y viceversa, fueron:

"Nivel de vuelo 5000 pies viento de dirección noreste rotando al noroeste con 5 nudos, nivel de vuelo 6400 pies viento de dirección del noreste rotando al noroeste con 5 nudos y nivel de vuelo a los 10.000 pies viento de dirección noreste rotando al noroeste con 5 nudos".

1.9. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.10. COMUNICACIONES

El piloto instructor le comunicó al Controlador de Tránsito Aéreo de servicio en la torre de control del aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), que la aeronave matrícula CC-CTL tenía pérdida de potencia, declaró MAYDAY y que aterrizaría de emergencia.

1.11. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
LUGAR	Camino El Peral S/N, sector Palabra de Vida, comuna de Puente Alto.
UBICACIÓN	7,5 NM. al Sur del Ad. Eulogio Sánchez (SCTB).
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	Lat. 33° 34' 48,2"S; Long. 70° 32' 42,4"O
ELEVACIÓN	2.404 ft.
SUPERFICIE	Tierra.

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

La aeronave matrícula aterrizó en el camino El Peral S/N, sector Palabra de Vida, comuna de Puente Alto. Durante el aterrizaje, la aeronave impactó con su ala izquierda un vehículo de carga, desprendiéndole la baranda derecha.

A raíz del impacto, la aeronave efectuó un giro y quedó detenida al costado derecho del camino, con orientación a los 110°.

No hubo dispersión de restos ni filtración de combustible.

1.13. INCENDIO

No hubo.

1.14. SUPERVIVENCIA

Posterior al suceso, el piloto instructor y alumno piloto salieron de la aeronave por sus propios medios, resultando ilesos.

No se observó evidencia de falla en los cinturones de seguridad ni asientos de los ocupantes.

1.15. PLAN DE VUELO

1.15.1. El plan de vuelo presentado en la oficina ARO del aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), consideró una autonomía de combustible para 3 horas y 30 minutos.

1.15.2. No obstante, de acuerdo a los relatos obtenidos, el carguío de combustible efectuado a la aeronave habría sido para 4 horas de vuelo, no siendo actualizado el plan de vuelo respecto a la autonomía de combustible.

1.16. INFORMACIÓN ADICIONAL

1.16.1. Manual de Vuelo

De acuerdo a lo señalado en el Pilot´s Operating Handbbok, Section 1, General, se señala lo siguiente:

Fuel capacity:
2 Long Range Tanks: 19.5 U.S. gallons each.
Total fuel: 39 U.S. gallons.
Usable fuel (all flight conditions): 37.5 gallons.
Unusable fuel: 1.5 U.S. gallons.

1.16.2. Club Aéreo

1.16.2.1. Debido al uso frecuente para actividades de instrucción de la aeronave matrícula se consultó al Club Aéreo por el consumo de combustible histórico del avión, para lo cual se tomó como base el año 2012, el cual arrojó un consumo promedio de 23,10 litros por hora.

1.16.2.2. Por otra parte, el realizó su último Plan de Estandarización Anual de Procedimientos de Vuelo en el avión marca Cessna, modelo 152, los días 12 al 15 de noviembre de 2012, en la cual participaron el alumno piloto y el piloto instructor involucrados en el suceso.

1.16.3. Cálculos de consumo de combustible

De acuerdo a los cálculos realizados, en base a lo señalado en el Manual de Vuelo de la aeronave, sección 5, Performance, página 5-13 sobre "Time, Fuel, and Distance to Climb" y página 5-14 sobre "Cruise Performance", se obtuvieron los siguientes resultados respecto a los consumos de combustible:

- Track desde SCTB a SCRG (tiempo de 00:32 horas) = Consumo de 11,4 litros.

- Instrucción en SCRG (tiempo de 01:10 horas) = Consumo de 27 litros.
- Vuelo solo en SCRG (tiempo de 01:12 horas) = Consumo de 29 litros.
- Vuelo SCRG a SCTB (tiempo de 00:38 horas) = Consumo de 13,2 litros.

De acuerdo a los cálculos antes señalados, el consumo total de combustible habría sido de aproximadamente 80,6 litros.

Si se considera el consumo histórico del avión informado por el Club Aéreo (23,10 lt/h) y el tiempo total de vuelo (03:32 horas), el consumo total de combustible debió haber sido de 81,62 lt., valor cercano a los cálculos obtenidos, de acuerdo al Manual de Vuelo del avión.

1.16.4. Brigada

La informó que la aeronave ingresó a la zona de tránsito de aeródromo a las 13:35 HL y que el piloto solicitó modificar la hora de retorno hacia SCTB para el FCCV.

El Controlador Militar de Tránsito Aéreo realizó el servicio hasta las 14:00 HL, indicando que hasta ese momento la aeronave había efectuado tres toques y despegues.

1.17. RELATOS

1.17.1. Extracto del relato del piloto instructor

"Mi alumno y yo nos juntamos el día 25 de enero en la mañana para realizar las vuelos de la etapa 13 y 14 de su curso de piloto privado.

Le comenté las actividades que consistirían en repaso de maniobras y un vuelo solo local. Mi alumno realizó el pre vuelo y me avisó que el avión estaba listo para salir. Me informó que las cantidades de combustible que midió eran 50 litros por ala, por lo cual comenzamos nuestra jornada…

Con el alumno al mando de los controles arribamos a SCRG para realizar práctica de maniobras, circuitos de tránsito y emergencia simulada al campo,

por un total de 1,7 horas, incluyendo el trayecto de ida. Hasta ese momento sin problemas. Luego de detener el motor y esperar un rato, mi alumno realiza un vuelo solo local, aproximadamente de 1,1 a 1,2. Aterrizó sin novedad, cortando motor, para iniciar el trayecto de vuelta a SCTB. No recuerdo la hora de despegue, se cortó motor para medir la cantidad de combustible, ya que mi alumno me notificó que los indicadores de combustible fluctuaban y no estaba seguro de la cantidad de combustible, a lo que accedí. Recuerdo que me informa que en el ala izquierda había alrededor de 7 litros aproximado y 20 y algo en la otra ala (derecha), lo cual nos daba una autonomía para el trayecto de vuelta a SCTB. Pensamos nosotros que teníamos un consumo promedio de 25 litros por hora y un trayecto no mayor a la media hora de vuelo.

Recuerdo que una vez a bordo del avión, chequeamos los indicadores de combustible, percatándome que la aguja fluctuaba en el primer tercio del indicador, sin otorgar la información exacta, ante lo cual tomamos la decisión de no cargar combustible y volver a SCTB. Despegamos a una hora que no recuerdo de pista 21, posterior viraje derecha en ascenso para 4.500 ft, no tenía información de vientos en altura.

En el trayecto cercano a Puente Alto, yo a cargo de las comunicaciones, en frecuencia SCTB Torre, notificamos posición e intenciones para su control.

Sobre Puente Alto, notamos una fluctuación errática en las RPM, en un rango entre 2300 a 1500 o menos, no recuerdo con precisión, ante lo cual le señalé a mi alumno que pusiera mezcla rica y full potencia, ya que pensé que había pasado a llevar algún control. Al mismo tiempo, observé los indicadores de combustible y seguían fluctuando de tal forma que no permitían tener información exacta.

La condición se agravó, por lo cual tomé el mando del avión, viré por derecha mientras declaraba con Tobalaba Mayday, Mayday, Mayday,
con falla parcial de potencia y continué con mi procedimiento de emergencia, seleccionando un sector para aterrizar.

Debo señalar que la hélice nunca se caló, no recuerdo si tenía sonido de motor o no, realizando a la vez el corte de lo que recuerdo, mezcla, ignición, destrabé las puertas y posterior full flap, master cortado.

Enseguida me enfoqué en llevar el avión centrado en el eje del camino para evitar obstáculos del lugar. Tocamos tierra, dimos un bote, lo controlamos y nos percatamos de un vehículo delante de nosotros en el mismo sentido, pero nos fue imposible evitar el impacto con él, al cual golpeamos con el ala izquierda.

Debo agregar que respecto al plan de vuelo, inicialmente se había considerado una autonomía de 03:30, pero se cargó combustible para 4:00, considerando como consumo promedio 25 lts por ala, no obstante, no actualizamos el plan de vuelo presentado por Tomás.

"El vuelo solo efectuado por sólo tuvo 1 despegue y 1 aterrizaje".

1.17.2. **Extracto del alumno piloto**

"...me junté con mi instructor en el haciendo un briefing de la etapa 13 y 14 que realizaríamos en Rancagua.

Posterior a eso, chequé el avión, con el check list de pre vuelo, cargando 36 lt de combustible, dejando 50 lt por ala, midiendo con una regla de madera.

Despegamos hacia Rancagua y nos demoramos entre 25 a 30 minutos aprox. Se hicieron circuitos de tránsito con flaps, sin flaps, emergencia simulada y después mantuvimos vertical con prácticas de maniobras (stall, ocho flojo, chandela, vuelo lento y escarpados). Todo esto tuvo una duración de 1,7 por horómetro, incluyendo el tiempo de vuelo hacia Rancagua.

Luego aterrizamos en Rancagua, se cortó el motor. Se realizó un briefing de las maniobras a realizar en mi vuelo solo y despegué de Rancagua, tiempo en vuelo de 1,1 a 1,2 aprox.

Luego aterricé en SCRG, se cortó motor, con la finalidad de verificar combustible, ante lo cual verifiqué combustible teniendo a la derecha 20 aprox

y 7 en izquierda aprox., midiendo con regla. Revisando el combustible, vimos que teníamos autonomía para volar a Santiago, considerando 25 lt/h de consumo.

Una vez a bordo del avión, me percaté que las agujas de combustible fluctuaban en el primer tercio…se tomó la decisión de no cargar combustible.

Despegamos de Rancagua, nivelando a 4.500 pies. Notificamos en Angostura con Santiago y después en Puente Alto notificamos a Tobalaba, solicitamos instrucciones.

Sobre Puente Alto, notamos una fluctuación de RPM entre 1500 y 2300 RPM aprox. ante lo cual el instructor me señaló colocar full potencia y mezcla rica. El tomó el control del avión, mientras yo buscaba un lugar adecuado para aterrizar. No recuerdo haber observado los indicadores de combustible.

El instructor declaró emergencia con Tobalaba, con pérdida de potencia del motor, observando 3 lugares para aproximar, donde elegimos un camino de tierra que se encontraba sin obstáculos. Ya en final, nos percatamos de un camión que se dirigía en la misma dirección, al cual fue imposible evitar, impactando con el vehículo con el ala izquierda".

1.17.3. **Extracto del relato del mecánico de aviación**

"…estaba realizando mi labor de mecánico de línea, acompañado por el alumno piloto, quién efectuó el carguío de combustible bajo mi supervisión, mostrándome el carguío total, cargando por ala lo que le solicitó el piloto a cargo de la aeronave. Posteriormente, le solicité al alumno piloto que me chequeara la cantidad si estaba correcta y efectivamente estaba lo solicitado por el piloto…

Posteriormente verifiqué junto al alumno piloto la cantidad de combustible en los indicadores de combustible, quedando conforme nosotros dos de acuerdo a lo cargado, las agujas tenían un mínimo de oscilación".

2. ANÁLISIS

2.1. Sobre la base de los antecedentes recabados en la presente investigación, se pudo establecer que:

2.2. La verificación de las licencias y habilitaciones de la tripulación de vuelo, permite señalar que contaban con las competencias exigidas reglamentariamente, para operar la aeronave en el vuelo en que se produjo el suceso investigado.

2.3. 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.

2.4. Además de lo anterior, las inspecciones y verificaciones realizadas al motor y sistemas de la aeronave, como también a los estanques y a los indicadores de combustible, no encontraron fallas que hubiesen causado o contribuido a la causa del suceso.

2.5. Se verificó la calibración de la regla utilizada por el alumno piloto, a través de la medición en un avión con estanques homólogos a los de la aeronave afectada, pudiendo constatar que, sin importar la cantidad de combustible en los estanques utilizados, la regla indicaba la cantidad adecuada. Al mismo tiempo, se verificó el marcador de la bomba de combustible, valor que era coincidente con la indicación de la regla, por lo cual, se descartarían estos dos elementos como causales o contribuyentes al suceso investigado.

2.6. Al contrastar los cálculos de consumo de combustible conforme a las tablas del manual de vuelo del avión (punto 1.15.3), con el hecho que durante las inspecciones realizadas a la aeronave en terreno, ésta se encontraba sin combustible, se puede inferir que al momento de ser despachada la aeronave desde el aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), debió haber mantenido una cantidad de combustible próxima a los 81 litros, y estos se habrían consumido en su totalidad tras aproximadamente 3 horas y 32 minutos, ocasionándose posteriormente la detención del motor en vuelo.

2.7. Conforme a los relatos de la tripulación de vuelo y del mecánico de aviación, si la aeronave hubiese sido cargada con 100 litros de combustible antes de iniciar el vuelo, el remanente que correspondía haber encontrado en las inspecciones realizadas al avión, posterior al suceso, debió ser de aproximadamente 19 litros totales, situación que no concuerda con la cantidad real de combustible extraído del avión (180 cc).

2.8. El análisis efectuado en los puntos anteriores, demuestra que el combustible fue consumido en su totalidad, tras aproximadamente 3 horas y 32 minutos de vuelo, lo que indicaría que la cantidad real de combustible en la aeronave, al momento de ser despachada para la ejecución del vuelo en que ocurrió el accidente, era cercana a los 81 litros, valor que es concordante con los cálculos obtenidos para el consumo promedio conforme al manual de vuelo de la aeronave, al consumo histórico del avión y a lo consignado en el plan de vuelo.

2.9. Por todo lo anterior, se descartaría que la aeronave haya estado abastecida con 100 litros de combustible, infiriendo que durante el prevuelo, no se habría realizado una adecuada verificación de la cantidad de combustible disponible, situación que se reiteró en la medición realizada por el alumno piloto previo al despegue hacia la ciudad de Santiago, cuando señaló haber medido 7 lt en el ala izquierda y 20 lt en el ala derecha, respectivamente.

2.10. En consecuencia, al no existir evidencia de fallas en los sistemas de la aeronave, particularmente en el sistema de combustible y haberse encontrado este sistema sin combustible, es posible afirmar que el motor de la aeronave se detuvo en vuelo producto del agotamiento de la totalidad del combustible.

2.11. Además, cabe agregar que de acuerdo a las declaraciones de la tripulación de vuelo y el mecánico del el carguío y medición del nivel de combustible en los estanques del avión, lo realizó siempre el alumno piloto, no teniendo participación el piloto instructor ni el mecánico de línea. Respecto a esto, de haberse realizado una verificación del carguío de combustible por parte del piloto instructor y una supervisión correcta por parte del mecánico, se hubiese podido confirmar el nivel de combustible que disponía la aeronave.

3. CONCLUSIONES

3.1. La tripulación de vuelo mantenía vigente las licencias y habilitaciones requeridas para el tipo de aeronave y operación de vuelo en que ocurrió el suceso.

3.2. El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a las disposiciones reglamentarias vigentes.

3.3. Las inspecciones realizadas al sistema, estanques e indicadores de combustible, se encontraron sin observaciones.

3.4. La calibración de la regla y la bomba de carguío de combustible, se encontraban sin observaciones.

3.5. De acuerdo al horómetro del avión, el tiempo total de vuelo fue de 03:32 horas.

3.6. En la inspección posterior al accidente, la aeronave no mantenía combustible en sus estanques, logrando extraer sólo 150 cc del filtro de combustible.

3.7. El consumo de combustible para el tiempo total de vuelo, hasta que el motor se detuvo, fue de aproximadamente 81,62 litros, lo que es concordante con el consumo promedio conforme al manual de vuelo, al consumo histórico del avión y a lo consignado en el plan de vuelo.

3.8. Se descarta que la aeronave haya estado abastecida con 100 litros de combustible, infiriendo que durante el prevuelo, no se habría realizado una adecuada verificación de la cantidad de combustible disponible.

3.9. Como consecuencia del agotamiento total de combustible, el motor de la aeronave se detuvo durante el vuelo por falta de alimentación de combustible.

3.10. El piloto instructor y el mecánico de línea, no verificaron la medición del nivel de combustible realizada por el alumno piloto a los estanques del avión.

4. CAUSA DEL ACCIDENTE

Detención del motor en vuelo por agotamiento del combustible.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

5.1. Verificación inadecuada de la cantidad de combustible disponible en la aeronave, por parte del alumno piloto.

5.2. El piloto instructor y el mecánico de línea, no verificaron la medición de combustible realizada por parte del alumno piloto, a los estanques del avión.

6. **RECOMENDACIONES**

Difundir el suceso investigado a través de la página web y otros medios institucionales, como asimismo, incluirlo en procesos de difusión orientado a los Clubes Aéreos y Escuelas de Vuelo.

CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO

OSCAR RIVAS OPAZO
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS
Anexo "A" Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN
EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente.