



**DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

**INFORME FINAL
ACCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1694OR**

**Aeronave : AVIÓN BEECHCRAFT, MODELO
B90.**

**Lugar : A 450 METROS DEL UMBRAL 05
DEL AERÓDROMO VIÑA DEL MAR
(SCVM), CIUDAD DE VIÑA DEL
MAR, REGIÓN DE VALPARAÍSO.**

Fecha : 19 DE DICIEMBRE 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 19 de diciembre de 2013, la aeronave marca Beechcraft, modelo B90, al mando de un piloto comercial de avión, acompañado de un piloto de transporte de línea aérea, se encontraban realizando un vuelo bajo las reglas de vuelo instrumental y cuando efectuaban la aproximación VOR Z a la pista 05 del Aeródromo "Viña del Mar" (SCVM), ya en final, la tripulación de vuelo declaró emergencia y el avión aterrizó fuera del Aeródromo, quedando detenido a 450 metros del umbral 05.

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

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

1.1.1. El día 19 de diciembre de 2013, un piloto de transporte de línea aérea, en compañía de un piloto comercial de avión, tenían planificado realizar un vuelo desde el Aeropuerto "Arturo Merino Benítez" (SCEL) de la ciudad de Santiago con destino el Aeródromo "Viña del Mar" (SCVM), de la misma ciudad, donde embarcarían 4 pasajeros y luego continuarían el vuelo hacia el Aeródromo "Robinson Crusoe" (SCIR), de la Isla Juan Fernández.

1.1.2. Para lo anterior y de acuerdo con sus relatos, el avión fue abastecido de combustible, quedando con 2.572 libras (full), lo cual le entregaba una autonomía para 5 horas y 30 minutos de vuelo, finalizando luego el pre-vuelo de la aeronave, sin observaciones.

- 1.1.3. Posteriormente, despegó al mando de la aeronave, el piloto de transporte de línea aérea, aterrizando en el Aeródromo "Viña del Mar" (SCVM) sin observaciones, vuelo que tuvo una duración de 00:38 minutos (de acuerdo a block time) y donde embarcaron 4 pasajeros.
- 1.1.4. Luego, y de acuerdo a sus relatos, continuó al mando de la aeronave el piloto de transporte de línea aérea, despegando desde Viña del Mar con destino el Aeródromo "Robinson Crusoe" (SCIR), vuelo que tuvo una duración de 02:07 horas (de acuerdo a block time).
- 1.1.5. Al llegar a la Isla Juan Fernández, y de acuerdo con sus relatos, verificaron el nivel de combustible a través de los indicadores, estableciendo que los estanques de las alas mantenían medio y las nacelas (principales) se encontraban entre tres cuartos y lleno. Lo anterior, les permitía una autonomía de vuelo de 3 horas y 45 minutos aproximadamente.
- 1.1.6. Después de transcurridos 15 minutos aproximadamente y de acuerdo con sus relatos, despegó al mando de la aeronave el piloto comercial de avión, como copiloto el piloto de transporte de línea aérea y cuatro pasajeros, manteniendo como destino el Aeródromo "Viña del Mar" (SCVM), vuelo que tuvo una duración de 02:03 horas aproximadamente (de acuerdo a block time).
- 1.1.7. Una vez aterrizado el avión en el Aeródromo "Viña de Mar" (SCVM) y de acuerdo con sus relatos, desembarcaron a sus cuatro pasajeros, volvieron a verificar el combustible a través de los indicadores del avión, los cuales señalaban entre un cuarto y medio en las alas y en las nacelas (principales) medio. Lo anterior, les entregaba una autonomía de vuelo para 1 hora y 40 minutos aproximadamente.
- 1.1.8. Luego, el piloto comercial de avión, acompañado del piloto de transporte de línea aérea, despegó con destino al Aeropuerto "Arturo Merino Benítez" (SCEL), y de acuerdo con sus relatos, cuando llegaban al sector de Ventana, alcanzando los 7.500 a 8.000 pies, tuvieron fluctuación de presión de combustible y variaciones en el flujómetro del motor derecho (entre 0 y más).
- 1.1.9. Debido a lo anterior y de acuerdo con sus relatos, se comunicaron con Santiago Radar, informando que tenían problemas con un indicador de combustible del

avión, cancelando el plan de vuelo y regresaron a la ciudad de Viña del Mar, siendo autorizados y transferidos con frecuencia Viña Torre, a quién se le informó de la situación.

- 1.1.10. Luego, y cuando la aeronave se encontraba próximo a los 7.000 pies, y de acuerdo con sus relatos, el motor izquierdo comenzó con indicación de baja presión y variaciones en el flujómetro. A su vez, el controlador de tránsito aéreo de Viña Torre, autorizó realizar una aproximación VOR Z a la pista 05.
- 1.1.11. En este instante y de acuerdo a sus relatos, se mantenían fallas intermitentes en ambos motores, lo que hacía difícil mantener al avión alineado.
- 1.1.12. De acuerdo a sus relatos y cuando se encontraban a unas 2 millas de la pista aproximadamente, ambos motores se detuvieron, motivo por el cual se declaró emergencia, continuando su descenso hasta tocar tierra, donde impactaron con árboles y la punta del ala izquierda impactó contra la cerca de protección de una de las torres de las luces de aproximación del ILS, ubicadas fuera del Aeródromo, quedando detenida la aeronave a 450 metros del umbral 05 del Aeródromo "Viña del Mar" (SCVM).
- 1.1.13. Producto de lo anterior, la tripulación de vuelo resultó ilesa y la aeronave con daños en su estructura.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	02			02
Total	02			02

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

La aeronave resultó con daños en el fuselaje, tren de aterrizaje, alas, motores y hélices, los cuales se encuentran descritos en el Informe Técnico.

Ver Anexo "A" Fotografías y anexo "B" Informe técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

Cerca de protección de una torre de luces de aproximación del ILS, desprendida desde su base y hundida (deformada).

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. **Piloto al mando**

ÍTEM	ANTECEDENTE
EDAD	75 años.
LICENCIA	Piloto comercial de avión.
HABILITACIÓN	Clase: Multimotor terrestre. Tipo: BE9L, BE20. Función: Vuelo por Instrumentos.
REGISTRA ACC/INCID.	Si, Incidente, 05.05.2011. Desprendimiento de la puerta de embarque en vuelo.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	4.000:00
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	20:34
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	91:01
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	172:39
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	05:11
HRS. DE VUELO TOTALES	15.844:45

1.5.3. **Copiloto**

ÍTEM	ANTECEDENTE
EDAD	58 años.
LICENCIA	Piloto de Transporte de Línea Aérea.
HABILITACIÓN	Clase: Multimotor terrestre. Tipo: BE9L. Función: Vuelo por instrumentos.
REGISTRA ACC/INCID.	Si, Incidente, 15.05.2007. El piloto aterriza el avión, sobre la franja de seguridad, impactando luz de borde.

1.5.4. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	17:35
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	06:24
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	10:30
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	12:24
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	05:11
HRS. DE VUELO TOTALES	10.367:18

1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE1.6.1. Antecedentes de la aeronave

ÍTEM	ANTECEDENTES		
MARCA	Beechcraft.		
MODELO	B90		
N° SERIE	LJ-441		
DE FABRICACIÓN	1969		
PESOS CERTIFICADOS	P. V. ¹	6.217 lb.	
	P.M.D. ²	9.650 lb.	
HORAS DE VUELO	8.870,3		
RANGO DE CENTRO DE GRAVEDAD	DESDE (Pulgadas)	HASTA (Pulgadas)	PARA (Libras)
	+153,2	+160,4	9.650
	+144,7	+160,4	7.400 o menos.
PLAZAS AUTORIZADAS	Tripulación 01		Pasajeros 6
ÚLTIMA INSPECCIÓN	04.01.2013, a las 8.786,2 horas.		

1.6.2. Antecedentes de los motores

ANTECEDENTES	MOTOR N° 1	MOTOR N° 2
MARCA	Pratt & Whitney Ca.	
MODELO	PT6A20	PT6A20
N° SERIE	PCE-22027	PCE-21197
T.B.O. (Time Between Overhaul)	3.600 horas	3.600 horas
T.S.O (Time Since Overhaul)	84,1 horas	301,3 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	04.01.2013, Fase 3 y 4	

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

1.6.3. Antecedentes de las hélices

ANTECEDENTES	HÉLICE N° 1	HÉLICE N° 2
MARCA	Hartzell.	
MODELO	HC-B3TN-3B.	HC-B3TN-3B.
N° SERIE	BUA-27081	BUA-29990
T.B.O. (Time Between Overhaul)	3.000 horas.	3.000 horas.
T.S.O. (Time Since Overhaul)	722,7 horas.	84,1 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	04.01.2013	

1.6.4. Documentación a bordo de la aeronave

ANTECEDENTES	OBSERVACIONES
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	A bordo y sin observaciones.
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	A bordo y sin observaciones.
MANUAL DE VUELO	A bordo y sin observaciones.
BITÁCORA DE VUELO	A bordo y sin observaciones.

1.6.5. Historial de mantenimiento

Se verificó que el operador efectuaba las inspecciones y/o mantenimiento en los tiempos establecidos en el programa de mantenimiento aprobado por la DGAC, en un CMA aprobado, habilitado y vigente en el tipo de aeronave.

Se verificaron en la bitácora de vuelo del avión, las siguientes anotaciones, relacionadas con el sistema de combustible:

Folio N°000704, de fecha 01/03/2013, descripción de las discrepancias:

- N°2 *"Sist. comb. cambiado, switch transfer al revés"*.

- N°4 *"Transfer Pumps Inop."*

En el casillero acción tomada, se estampó nota: "Solución según O/T N° 080-2013" donde se describieron las tareas ejecutadas:

De la discrepancia N°2: *"Se efectuó cambio de switch a sistema de combustible, quedando sin observaciones"*.

De la discrepancia N°4: *"Se efectuó pruebas de transfer pump, quedando sistema funcionando, sin observaciones"*.

Folio 000730, de fecha 11/09/2013, consignó:

- *“Calefacción inoperativa”.*
- *“Sistema combustible tiene que llegar a Empty, para comenzar a transferir comb., desde estanque a nacela izquierda”.*

La acción correctiva, descrita en la O/T N° 445/2013, describió lo siguiente:

- *“Sistema inoperativo, debido a que bomba de transferencia LH, está inoperativa y por manual de Mant., dicho sistema no funciona cuando la bomba no transfiere combustible o el combustible de nacela está por bajo los 10 Gal. Se reemplazó bomba de transfer, quedando sin Obs.”.*
- *“Se reemplazó fuel transfer P/N 1C12-1 S/N 10AL 97 quedando Sin/Obs. De acuerdo a manual de Mant., capítulo 28.00.00”.*

Folio 000740, de fecha 29/11/2013, consigna:

- *“Transfer pump izquierda no transfiere”.*

La O/T N°519A/2013, en la actividad realizada, describió:

- *“Se efectuaron pruebas al sistema de transferencia de combustible lado LH, de acuerdo a lo señalado en el M/M P/N 90-590012-13, revisión B29 de fecha 01 noviembre 2013, capítulo 28-00-00-001, encontrándose con operación normal y sin observaciones”.*

La misma O/T N°519A/2013, consignó una nota que describió lo siguiente: *“A solicitud del operador requiere intercambio de Bombas de Transferencias de Combustible; posterior al intercambio se efectuaron pruebas funcionales continuando con operación normal y sin observaciones”.*

Por otra parte, en la bitácora del avión, folios Nros. 000716, 000717 y 000718, el operador agregó un papel con la leyenda **“IMPORTANTE”**, el cual señalaba lo siguiente: **“AGRADECEMOS REGISTRAR CANTIDAD DE COMBUSTIBLE DE SALIDA (FOB) Y CANTIDAD DE COMBUSTIBLE DE LLEGADA (REM FUEL) PARA CADA TRAMO DE VUELO. (SABEMOS QUE LA LECTURA DE COMBUSTIBLE NO ESTÁ EXACTA)”.**

Ver anexo “B” Informe técnico.

1.6.6. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes entregados por la tripulación de vuelo, los cálculos de Peso y Balance del último tramo, previo al despegue desde el Aeródromo “Viña del Mar” (SCVM) hacia el Aeropuerto “Arturo Merino Benítez” (SCEL), eran los siguientes:

Pilotos (2):	340 lb
Combustible:	622 lb
Peso vacío	<u>6.217 lb</u>
Peso total:	7.179 lb

Conforme a lo anterior, la aeronave se encontraba dentro del peso máximo permitido para el despegue (peso máximo de despegue de 9.650 lb.), y con un CG de 154,12 (Límites entre 144,7 y 160,4), lo cual se encontraba dentro de los límites permitidos.

NOTA: Se debe tener presente que en base a las inspecciones efectuadas al avión (combustible extraído de las alas) y al cálculo del tiempo de vuelo del último tramo (block time) hasta el momento del accidente, el combustible total aproximado que tenía la aeronave, previo a su despegue desde el Aeródromo Viña del Mar (SCVM), era de 410,1 libras.

1.6.7. Inspecciones y pruebas funcionales

- 1.6.7.1. El equipo investigador constató que el lugar del accidente, se situó a 450 metros del umbral 05 del Aeródromo “Viña del Mar” (SCVM), en un terreno perteneciente a la Armada de Chile.
- 1.6.7.2. El terreno correspondía a tierra compacta, con vegetación de árboles y matorrales, de baja altura.
- 1.6.7.3. Las primeras evidencias del desplazamiento del avión, se encontraron a 72 metros antes de la posición final de la aeronave, donde habían árboles y matorrales doblados y algunas ramas cortadas.
- 1.6.7.4. A 55 metros antes de la posición final del avión, se encontraron huellas de los neumáticos del tren de aterrizaje principal y de nariz.

- 1.6.7.5. A 2 metros antes de la ubicación de la aeronave, se encontró desprendido y fracturado el tren de aterrizaje principal.
- 1.6.7.6. El avión se encontró detenido a un costado de una torre de las luces de aproximación del ILS. Esta última mantenía su reja de protección desprendida de su base y hundida, producto del impacto con el ala izquierda de la aeronave.
- 1.6.7.7. La hélice del motor izquierdo, estaba en posición de paso bandera, con sus palas dobladas en el sentido de giro.
- 1.6.7.8. La deformación de las palas de la hélice del motor derecho, mostraba indicios que había golpeado sin potencia.
- 1.6.7.9. Ambas hélices, al ejercer fuerza manual de giro, giraron con libertad de movimiento.
- 1.6.7.10. Los motores no presentaban daños evidentes y sus capotas, sólo presentaban abolladuras en su parte inferior.
- 1.6.7.11. Los estanques de combustible principales o de nacelas, se encontraron vacíos y sin presencia ni indicios de filtraciones.
- 1.6.7.12. Los filtros de combustible y el sistema de inyectores, no presentaban observaciones. Además, se verificó la presencia de combustible en sus respectivas líneas de abastecimiento a los motores.
- 1.6.7.13. Se encontró y drenó combustible desde los estanques auxiliares de ambas alas (wing tanks), extrayendo 69 litros del estanque izquierdo y 66 litros del estanque derecho. El combustible correspondía a jet A-1 y no presentaba sedimentos. Estos estanques se encontraron sin evidencias de filtraciones. Se tomó muestra para peritaje.
- 1.6.7.14. En el lugar del accidente, con la aeronave energizada desde su batería, se verificó el funcionamiento de ambas bombas de transferencia, el cual determinó que:
 - La bomba izquierda: Al accionar el switch de mando, el sonido de operación de la bomba se escuchó normal y parejo; éste procedimiento se repitió dos veces, resultando las pruebas sin observaciones.

- La bomba derecha: Al accionar el switch de mando, el sonido de operación se escuchó normal y parejo durante la primera prueba, al repetir por segunda y tercera vez la misma prueba, no hubo funcionamiento de ésta.

1.6.7.15. Se desmontaron ambas bombas de transferencia de combustible a fin de verificar su operatividad en taller. Las pruebas mostraron que ambas bombas funcionaron sin observaciones, tanto en su parte eléctrica, mecánica y de flujo de combustible.

1.6.7.16. Se desmontó el panel de control de combustible desde la cabina de la aeronave, el cual mantenía todos los switches desconectados (Off) y los circuit breaker afuera, constatando además que en su parte posterior, varias conexiones eléctricas estaban sueltas.

1.6.7.17. Inspección del panel de combustible:

- La regleta de conexiones de alimentación de 28 VDC, estaba suelta en la parte posterior derecha y sin tornillos de sujeción.
- La placa de sujeción superior del panel, que sujeta 14 diodos, se encontró con sulfatación y corrosión.
- Los relés ubicados en el costado izquierdo y derecho del panel, estaban sujetos sólo con un tornillo de sujeción (debiendo ser dos) y este tornillo, no se encontró suficientemente apretado, lo que permitía el libre movimiento de los relés.
- Dos relés ubicados en el costado trasero izquierdo del panel, se encontraban medianamente afianzados a un mazo de cablería, lo que permitía que la aleta del relé tocara el terminal negativo de un instrumento indicador de cantidad de combustible del "wing tanks". Los diodos de estos relés, no se encontraban completamente sellados. Los manguitos termo retráctil de los cables que conectan los relés, no estaban firmemente adheridos a los cables.
- El terminal positivo del indicador izquierdo de la cantidad de combustible de los wing tanks, estaba suelto.
- Los terminales de conexión de las bombas de transferencia de combustible, estaban sueltos.

1.6.7.18. Se envió muestra del combustible para su análisis a Petrobras Chile S.A., el cual determinó que cumplía con los requisitos de especificación de la norma ASTM D1655 - 13.

Ver anexo “B” Informe técnico.

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El Informe Técnico Operacional N° 018/14 de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló, respecto al Aeródromo “Viña del Mar” (SCVM) para el día del suceso, lo siguiente:

METAR:

“20:00 hora local: Viento oeste con una intensidad de 07 nudos. Visibilidad de 9 km. Nubosidad parcial base 1800 pies, nublado base 2500 pies. Temperatura del aire seco 16°C. Temperatura punto de rocío 14°C. QNH 1014 hPa.

“21:00 hora local: Viento suroeste con una intensidad de 04 nudos. Visibilidad de 9 km. Nubosidad parcial base 1600 pies, nublado base 2000 pies. Temperatura del aire seco 16°C. Temperatura punto de rocío 13°C. QNH 1015 hPa.

“22:00 hora local: Viento suroeste con una intensidad de 04 nudos. Visibilidad ilimitada. Escasa nubosidad base 2500 pies, nubosidad parcial base 1600 pies. Temperatura del aire seco 16°C. Temperatura punto de rocío 15°C. QNH 1012 hPa.”.

Conclusiones:

“...las condiciones meteorológicas estimadas para el aeródromo de Viña del Mar, V Región, del día 19 de diciembre del 2013, entre las 20:00 y las 22:00 hora local, son; viento oeste variando a suroeste con intensidad de 7 a 4 nudos, visibilidad de 9 km y cielo nublado variando a nubosidad parcial...”.

1.8. **AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

La tripulación de vuelo en su regreso al Aeródromo Viña del Mar (SCVM), se le autorizó realizar la aproximación instrumental VOR Z a la pista 05.

El VOR de Viña del Mar se encontraba operativo y sin observaciones.

1.9. **COMUNICACIONES**

Las comunicaciones realizadas entre el avión y el controlador de tránsito aéreo de Santiago Radar, fueron legibles y sin interferencia, informando que regresaban a Viña del Mar por precaución debido a la falla de un indicador de combustible. Posteriormente y ya en frecuencia Viña Torre, la declaración de "EMERGENCIA", fue recibida en forma clara por el controlador de tránsito aéreo.

Se adjunta extracto de la transcripción de comunicaciones:

HORA LOCAL	FRECUENCIA	ESTACION	TEXTO
21:04:15	118,4 MHZ	Avión	Estaríamos listos para la puesta en marcha...
	118,4 MHZ	TWR	Recibido, ¿Estaría activando plan de vuelo... a Santiago, nivel de vuelo 1-1-0, IFR? ...
	118,4 MHZ	Avión	Afirmativo...
21:14:00	Oral ATS	VIÑA	Santiago Viña, despega a las 13 el (avión)...
21:16:57	129,1 MHZ	Avión	Santiago Buenas tardes, el (avión)...a través de... 4500 pies en ascenso ...
	129,1 MHZ	ACCS	Buenas tardes (avión)...SANTIAGO, mantenga respondedor activado en 2-2-2-0, notifique VENTANAS...
21:19:20	129,1 MHZ	Avión	Santiago, el (avión)...
	129,1 MHZ	ACCS	(avión)...Santiago.
	129,1 MHZ	Avión	Solicitamos regresar a Viña, señor...
21:20:18	129,1 MHZ.	ACCS	(avión)...Santiago, recibido, ¿Algún inconveniente en el vuelo?...
	129,1 MHZ	Avión	Ehh...(ilegible)...tenemos precaución señor, ehh... tenemos un ehh... falla de indicador de combustible en este momento...
21:20:21	118,4 MHZ	TWR	(avión)...Viña, buenas tardes nuevamente, prosiga...
	118,4 MHZ	Avión	Señor estamos regresando a... Viña del Mar, solicitamos vertical el V-O-R, para aproximación Y, (pausa)...directo al arco 10, para... interceptar la VOR Y a pista 0-5.
	118,4 MHZ	TWR	Recibido (avión)...continúe en descenso para 3500 pies, y para aproximación VOR Z directa a pista 0-5, notifique iniciando aproximación.
21:21:00	Oral ATS	ACCS	Hola Viña ¿Está contigo el (avión)...?
	Oral ATS	VIÑA	Si correcto.
	Oral ATS	ACCS	OK., el piloto informó que era un indicador de combustible, que se regresaba por precaución solamente.
21:24:15	118,4 MHZ	TWR	(avión)...personal de tierra consulta si ¿solicita alguna asistencia al arribo?
	118,4 MHZ	Avión	No, negativo por ahora señor, solamente por precaución.

00:27:10	118,4 MHZ	TWR	(avión)...¿Posición?...
	118,4 MHZ	Avión	Arco 5, señor.
	118,4 MHZ	TWR	Recibido, notifique tren abajo y asegurado.
	118,4 MHZ	Avión	(ilegible)... está el tren abajo.. (ilegible).
	118,4 MHZ	TWR	(avión)...viento 2-4-0 grados, 4 nudos, autorizado para aterrizar pista 0-5.
00:28:33	118,4 MHZ	Avión	Declaramos emergencia el (avión)...declaramos emergencia.

1.10. **PLAN DE VUELO**

El plan de vuelo presentado entre SCVM y SCEL, consignaba dos personas a bordo, reglas de vuelo instrumental, nivel de vuelo 110 (11.000 pies) y tiempo estimado en ruta de 20 minutos. La aeronave puso en marcha sus motores a las 21:05 H.L. y despegó del Aeródromo “Viña del Mar” (SCVM) a las 21:13 H.L.

1.11. **CARACTERÍSTICAS DEL AERÓDROMO DE LLEGADA**

De acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del Aeródromo “Viña del Mar” (SCVM), son las siguientes:

Nombre del Aeródromo : Viña del Mar (SCVM).
Ubicación : Viña del Mar, Región de Valparaíso.
Coordenadas : 32° 56' 59" S, 71° 28' 43" W.
Elevación : 461 ft.
Dimensiones : 1.750 x 30 m.
Pistas : 05 – 23.
Superficie : Asfalto.
Administrador : Armada de Chile.
Uso : Público.

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

La posición final de la aeronave, se ubicó a 450 metros del umbral 05 del Aeródromo “Viña del Mar” (SCVM), comuna de Viña del Mar, Región de

Valparaíso, con una elevación de 450 pies y en las coordenadas Lat. 32° 57' 24,8" S., Long. 71° 29' 22,8" O.

Las verificaciones en terreno, determinaron que la aeronave, previo a tocar el terreno, impactó contra árboles y matorrales, algunos de los cuales presentaban cortes en forma diagonal, lo que evidenciaría una actitud de descenso. Posteriormente, se observaron huellas de los neumáticos del tren de aterrizaje principal y de nariz.

En el desplazamiento del avión sobre el terreno, éste impactó su ala izquierda contra la cerca de protección de una torre de las luces de aproximación del ILS, la cual quedó desprendida y hundida.

No hubo dispersión de restos, a excepción del tren de aterrizaje principal, el cual se fracturó y desprendió, quedando 2 metros antes de la posición final del avión.

No hubo evidencia de fuego o incendio en la estructura y componentes del avión.

1.13. INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA

1.13.1. A la fecha del accidente, ambos pilotos mantenían vigentes sus respectivos exámenes de medicina aeroespacial Clase 1, encontrándose aptos y sin observaciones para la actividad de vuelo.

1.13.2. Alcoholemias:

El análisis de alcohol en la sangre, del piloto comercial de avión, arrojó como resultado, 0.00 g/00.

El análisis de alcohol en la sangre, del piloto de transporte de línea aérea, arrojó como resultado, 0.00 g/00.

1.14. INCENDIO

No hubo.

1.15. SUPERVIVENCIA

Los pilotos salieron de la aeronave por sus propios medios.

Se activó el ELT de la aeronave, concurriendo un helicóptero del SAR de la Fuerza Aérea de Chile, desde la ciudad de Santiago.

Al lugar del accidente, concurrió personal SEI de la Armada de Chile, bomberos y ambulancias, siendo trasladados los pilotos en primera instancia a la enfermería de la base aeronaval, y luego, el piloto de transporte de línea aérea al Hospital Naval de Viña del Mar y el piloto comercial de avión al SAMU de la comuna de Concón.

La verificación de los arneses y cinturones de seguridad de los pilotos, no evidenció fallas.

1.16. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.16.1. **Manual de Operaciones**

Al verificar el Manual de Operaciones de la empresa operadora, se detectó que como dotación de pilotos, sólo se encontraba consignado el piloto comercial de avión. Luego, se constató que con fecha 06.DIC.2013, la empresa operadora envió a la DGAC para su aceptación o modificación la enmienda N° 35, la cual, incluía como dotación al piloto de transporte de línea aérea, situación que a la fecha del accidente, aún no estaba autorizada.

1.16.2. **Extracto del Flight Manual, Section II, Systems Descriptions, "Fuel System"**

"El sistema de combustible tiene una capacidad de 384 galones utilizables, que consisten en 131 galones en cada estanque de ala y 61 galones en cada estanque principal.

La transferencia de combustible automática desde los estanques de ala hacia los estanques principales comienza cuando la bomba de transferencia se enciende, a menos que los estanques principales estén llenos.

A medida que el motor consume combustible desde el estanque principal, se transfiere combustible automáticamente desde los estanques de ala hacia el estanque principal cada vez que su nivel baja unos diez galones aproximadamente.

Si la bomba de transferencia falla durante el vuelo, la alimentación por gravedad reemplazará su trabajo. Cuando el nivel del estanque principal baja a aproximadamente 3/8 del total, el orificio de alimentación en el estanque principal se abre y comienza el flujo por gravedad desde el estanque de ala. Todo el combustible excepto 28 galones de cada ala se transferirá durante la alimentación por gravedad”.

1.16.3. Cálculos de consumos de combustible

Para la obtención de los tiempos de vuelo, se consideraron los valores consignados en la bitácora del avión por Block Time y se consideró un consumo promedio de combustible de 450 libras/hora, con lo cual, se obtuvieron los siguientes tiempos y consumos de combustible:

Combustible total al inicio de las operaciones: 2.572 libras aproximadamente.

Tramo	Tiempo (Block Time)	Consumo Combustible	Remanente Combustible
SCEL-SCVM	00:38 hrs.	285 lbs.	2.287 lbs.
SCVM-SCIR	02:07 hrs	952,5 lbs.	1.334,5 lbs.
SCIR-SCVM	02:03 hrs.	922,5 lbs.	412 lbs.
SCVM-SCEL-SCVM	00:23 hrs.	172,5 lbs.	239,5 lbs.
Total	05:11 hrs.	2.332,5 lbs.	239,5 lbs.

Considerando el combustible extraído en la inspección desde los estanques de las alas del avión (135 litros aproximadamente), el que equivale a 237,6 lbs, es posible señalar que dicho valor es cercano al remanente final de 239,5 lbs, obtenido de los cálculos del consumo de combustible del avión.

Del mismo modo, es posible señalar que de acuerdo al cálculo de consumo de combustible del último vuelo, 172,5 lbs, y al combustible extraído desde los estanques de las alas, 237,6 lbs, es posible señalar que previo al despegue del avión desde el Aeródromo “Viña del Mar” (SCVM), éste habría tenido en total la cantidad de 410,1 lbs de combustible aproximadamente, para una autonomía de 55 minutos.

1.17. **RELATOS**

1.17.1. **Extracto del relato del piloto al mando**

“El prevuelo del avión, se realizó por parte de ambos, el cual no arrojó observaciones, específicamente lo que dice relación al sistema de combustible.

Respecto al combustible que se cargó al avión...quedó full de combustible, lo cual nos entregaba una autonomía de vuelo para 5 horas y 30 minutos aproximadamente.

El consumo promedio de combustible del avión, es entre 220 o 250 lb por motor...

El primer vuelo duró 20 minutos aproximadamente, entre SCEL y SCVM...con un consumo de 180 libras de combustible.

Posteriormente, en SCVM, abordaron 4 personas y nos trasladamos a la isla Juan Fernández...teniendo una duración este vuelo de 1 hora y 53 minutos, con un consumo de 914 libras de combustible.

Permanecimos unos 15 minutos en la isla, no cargamos combustible y volvimos a despegar con 4 pasajeros...

Cabe señalar que previo al despegue, verifiqué a través de los indicadores de combustible del avión, que la cantidad era de $\frac{1}{2}$ en las alas, y full en las nacelas, para una autonomía de 3 horas y 45 minutos aproximadamente.

Todo el trayecto de regreso se desarrolló en completa normalidad...lo cual permitió una duración del vuelo de 1 hora y 52 minutos, hasta SCVM, con un consumo de 856 libras de combustible aproximadamente.

Todos los trayectos anteriores, nos entregaron un consumo aproximado de 1.950 libras de combustible (de acuerdo al manual de vuelo, el full de combustible, son 2.572 libras, motivo por el cual, en Viña del Mar, debo haber tenido 622 libras de combustible remanente).

En SCVM, permanecimos unos 30 minutos y volví a verificar el combustible a través de los indicadores, los cuales señalaban entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$ en las alas y las nacelas $\frac{1}{2}$...lo cual entregaba una autonomía para 1 hora y 45 minutos aproximadamente.

Luego, despegamos a SCEL, yo como piloto al mando, y transcurridos unos minutos, cuando cruzaba el nivel de vuelo 80, próximo al VOR VTN, tuve fluctuación de presión de combustible en el motor derecho, se encendió la luz de la Booster pump e inmediatamente la indicación de Autotransfer se encendió... Producto de lo anterior, informamos la situación a Santiago y decidí regresar a SCVM...transcurso en el cual, el segundo motor, comenzó con los mismos problemas.

Posteriormente comenzaron ambos motores con fallas intermitentes de potencia, lo que hacía complicado alinear el avión. Unas dos millas antes de la pista, ambos motores se detuvieron, motivo por el cual declaramos emergencia. En este descenso, debo haber tenido una velocidad de 100 nudos aproximadamente cuando realicé el toque con el terreno y posteriormente impacté una malla de protección de las luces de aproximación.

Debo agregar que este avión estuvo detenido por bastante tiempo, más de un año, donde se le realizaron bastantes reparaciones...

...en septiembre de 2013, en otro vuelo que realicé, dejé otra discrepancia asociada al sistema de combustible, en la cual y de acuerdo a instrumento, tenía que llegar casi a vacío el sistema, para comenzar a transferir desde el estanque a la nacela izquierda. Sin embargo, en las pruebas, previo al despegue, el único sistema para saber si las Transfer están funcionando, es oír su funcionamiento, prueba que no arrojó observaciones.

“El 29 de noviembre de 2013, nuevamente dejé una discrepancia asociado al sistema de combustible, lo cual me sucedió en un vuelo que realicé desde la Isla Juan Fernández hacia Santiago, en el cual, la bomba Transfer izquierda no transfirió combustible, lo cual se realizó sólo por gravedad...”.

1.17.2. **Extracto del relato del copiloto**

“El día 19 de diciembre de 2013, me trasladé hacia SCEL, con la finalidad de efectuar la operación de vuelo, en la cual iría como piloto al mando, entre SCEL-SCVM y SCVM-SCIR.

Para lo anterior, se efectuó el pre-vuelo del avión...

El avión había sido cargado con combustible, motivo por el cual, se procedió a verificar sólo a través de los instrumentos, los cuales indicaban full de combustible, lo cual se traduce en 2.572 libras, lo que permite alrededor de 5:25 a 5:30 hrs. de autonomía de vuelo.

El consumo promedio del avión, es de aproximadamente 440 a 450 libras de combustible...

Posteriormente, despegamos hacia SCVM, vuelo que tuvo una duración aproximada de 20 minutos. Al arribar a SCVM, ambos pilotos verificamos el combustible remanente, a través de los indicadores del avión, y los indicadores señalaban entre $\frac{3}{4}$ y full.

Luego, despegamos desde SCVM hacia SCIR, con 4 pasajeros...En este trayecto, hasta el arribo a SCIR, se volvió a verificar a través de los indicadores el nivel de combustible, los cuales indicaban entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ los estanques de ala y las nacelas indicaban $\frac{3}{4}$ aproximadamente. El vuelo tuvo una duración aproximada de 1:53 hrs. El consumo para este tramo debió ser de 900 libras de combustible aproximadamente.

No se cargó combustible en Juan Fernández.

Despegamos luego hacia SCVM, como piloto al mando el Sr..., con 4 pasajeros...Este vuelo duró hasta SCVM, 1:52 hrs. En este tramo el consumo debió ser entre 870 a 900 libras de combustible aproximadamente.

Una vez que fueron dejados los pasajeros, se volvió a verificar el combustible por parte de ambos, a través de los indicadores del avión, donde las alas marcaban entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$ y los principales (nacelas) sobre $\frac{1}{2}$, aún cuando, los primeros (alas), debieron haber marcado no más de $\frac{1}{4}$ de combustible. Con este combustible, teníamos una autonomía para 1:40 aproximadamente de vuelo, lo cual alcanzaba para realizar el tramo SCVM-SCEL (20 minutos), alternativa SCEL-SCVM (20 minutos aprox.), frustrada (5 minutos) y 30 minutos adicionales.

Se despegó hacia SCEL, transcurriendo unos 7 minutos aproximadamente y cuando llegábamos al sector de VTN, alcanzando los 7.500 pies a 8.000 pies, el motor derecho tuvo una pérdida de potencia y al mismo tiempo el flujómetro empezó a fluctuar (entre 0 y más)...Producto de esta situación, se canceló el plan de vuelo con Santiago Control y pedimos regresar a SCVM, siendo autorizados.

Cuando habíamos invertido curso hacia SCVM, próximo a los 7.000 pies aproximadamente, luego de 1 minuto, el motor izquierdo comenzó con los mismos problemas de flujómetro...

Los indicadores de flujómetro de ambos motores, al comenzar a descender y subir, me señalaban que era problema de combustible...

El panel de combustible, como lo tenía lejos, no podía apreciar su indicación.

En el descenso y cuando estábamos configurado para el aterrizaje (con autofeather) a 2 o 3 millas de SCVM, ambos motores se detuvieron...tocando el terreno a unos 80 nudos o un poco más de velocidad.

En uno de los turnos de instrucción, la única observación al sistema de combustible, fue que no se transfirió combustible hacia la nacela en el motor izquierdo, lo cual originó, un trabajo por parte de mantenimiento.

Respecto a la nota dejada el día 29 de noviembre de 2013, en el vuelo de reconocimiento hacia la Isla Juan Fernández, debo señalar que el estanque izquierdo no transfirió a la nacela y este último, empezó a consumir antes que se agotara el combustible de ala izquierda.

1.17.3. **Extracto del relato del Controlador de Tránsito Aéreo del Aeródromo Viña del Mar (SCVM)**

“Encontrándome trabajando en las posiciones terrestres y local de manera simultánea, llama el...activando FPL presentado a SCEL, reglas de vuelo instrumental con 20 minutos de tiempo en vuelo, se le instruye a poner en marcha y mantener escucha para autorización IFR.

A las 0005 UTC... se coordina autorización IFR con Santiago ACC...

A las 0008 UTC... notifica lista para rodar, se le autoriza el rodaje...

A las 0009 UTC...recibe autorización IFR de manera correcta.

A las 0013 UTC...despega hacia Santiago sin novedades...

A las 0019 UTC...Santiago ACC informa que...se devuelve a Viña del Mar, se acusa recibo de la información...

A las 0020 UTC, Santiago notifica que se devuelve por falla en el indicador de combustible, se le avisa a SSEI de la falla.

A las 0024 UTC...contacta TWR SCVM y solicita proceder en APP VOR Y a Rwy 05, en ese momento revisa su solicitud y solicita proceder a arco 10 para interceptar VOR Y. ATC instruye a...que proceda a pista 05 vía aproximación VOR Z directa y que notifique iniciando aproximación.

A las 0026 UTC, se le observa...cercano al arco 5, por lo que se le pregunta posición y si solicita algún tipo de asistencia al arribo... notifica estar en el arco 5

en acercamiento y que no solicita ningún apoyo ya que procede por precaución y que verificaría en tierra.

A las 0028 UTC, se aprecia a...final corto, donde llama a la TWR y declara emergencia, se le informa a SSEI...".

2. ANÁLISIS

- 2.1. La verificación de las licencias y habilitaciones de la tripulación de vuelo, permitió establecer que contaban con las competencias exigidas reglamentariamente, para operar la aeronave en el vuelo en que se produjo el accidente investigado. De igual forma, el avión contaba con su certificado de aeronavegabilidad vigente.
- 2.2. La verificación de la bitácora de vuelo del avión, permitió constatar que en tres folios, se agregó como nota importante, el hecho que las tripulaciones debían registrar el combustible de salida y llegada para cada tramo de vuelo, **ya que la lectura de combustible desde los indicadores, no era exacta**. Esto dejó en evidencia que el que el operador tenía conocimiento de la inexactitud en la lectura de los indicadores de combustible del avión, pero no se registraron discrepancias asociadas a tal condición, situación que hubiese permitido una acción correctiva por parte del CMA contratado.
- 2.3. La revisión de la bitácora y de las órdenes de trabajo de la aeronave, permitió establecer que entre los meses de marzo a noviembre de 2013, se registraron varias discrepancias relacionadas con el sistema de combustible del avión, en las cuales además, se hacía referencia a la intermitencia en el funcionamiento de las bombas de transferencia. Al respecto, a pesar que los trabajos se ejecutaron y contaban con la conformidad de mantenimiento, no detectaron los problemas de la continuidad eléctrica que afectaron el funcionamiento de las bombas de transferencia de combustible.
- 2.4. En relación con las evidencias e inspecciones efectuadas a los motores en el lugar del accidente, revelaron que todos los componentes se encontraban

operativos y sin observaciones al momento del suceso, lo que permite descartar la existencia de fallas de orden técnico-mecánico como causa del suceso investigado.

- 2.5. Las verificaciones realizadas a los estanques de combustible del avión, permitió establecer que los estanques principales (nacelas) se encontraban vacíos y los estanques de las alas (wing tanks) izquierda y derecha, mantenían 69 litros y 66 litros respectivamente.
- 2.6. Por lo anterior, y de acuerdo al funcionamiento del sistema de combustible del avión, cuando fallan las bombas de transferencia, la alimentación hacia los estanques principales comienza a trabajar por gravedad, pero no se transferirá la cantidad de 106 litros en cada ala (28 galones). Para el caso investigado, el hecho de haber encontrado menos combustible en los estanques de ambas alas (wing tanks), evidenció que las bombas de transferencia siguieron enviando combustible en forma intermitente hacia los estanques principales, hasta que comenzó la pérdida de potencia de ambos motores del avión.
- 2.7. Respecto a las pruebas funcionales realizadas en el lugar del accidente, específicamente a las bombas de transferencia de combustible, se pudo observar intermitencia en su funcionamiento, situación que era similar a las discrepancias registradas en la bitácora de vuelo del avión, previo al suceso.
- 2.8. Por lo anterior, se efectuó el retiro de las bombas de transferencia desde el avión, las cuales fueron sometidas a pruebas funcionales, las cuales concluyeron que la parte eléctrica, mecánica y de flujo de combustible, no presentaban observaciones.
- 2.9. Del mismo modo, el retiro desde el avión del panel de control de combustible y su inspección, determinó que varios de sus componentes eléctricos, entre ellos la cablería de las bombas de transferencia, se encontraban sueltos y en malas condiciones (corrosión y sulfatación), quedando expuestos a las vibraciones en vuelo del avión, provocando una discontinuidad eléctrica. Esta situación, habría provocado en las bombas de transferencia, un funcionamiento intermitente, lo que impidió la transferencia de combustible desde los estanques de las alas (wing tanks) a los estanques principales (nacelas).

- 2.10. Además, las observaciones detectadas en el panel de control de combustible, habrían ocasionado que la información que entregaban los indicadores de combustible del avión, fuera errónea o inexacta, situación que es coherente a las notas dejadas en la bitácora del avión desde el mes de julio del 2013 por la empresa operadora: ***“SABEMOS QUE LA LECTURA DE COMBUSTIBLE NO ESTA EXACTA”***.
- 2.11. Por otra parte, el peritaje del combustible extraído desde los estanques de las alas del avión, concluyó que cumplía con las especificaciones de la norma, no siendo por tanto contribuyente a las detenciones de ambos motores de la aeronave.
- 2.12. En consecuencia, el hecho que durante las inspecciones al avión, se encontraran los estanques principales (nacelas) vacíos y los estanques de alas (wing tanks) izquierdo y derecho con combustible en su interior, indicaría que la falta de alimentación a los motores se produjo porque necesariamente se agotó el combustible de los estanques principales (nacelas), debido a que no se transfirió el combustible desde los estanques de las alas (wing tanks), a consecuencia del funcionamiento intermitente de las bombas de transferencia.

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. La tripulación de vuelo mantenía vigente las licencias y habilitaciones requeridas para el tipo de aeronave.
- 3.2. Los trabajos efectuados al sistema de combustible del avión, entre marzo y noviembre de 2013, a pesar de contar con la conformidad de mantenimiento, no detectaron los problemas de la continuidad eléctrica que afectaron el funcionamiento de las bombas de transferencia de combustible.
- 3.3. La inspección a los motores del avión, descartó fallas de orden técnico-mecánicas.
- 3.4. En el lugar del accidente del avión, los estanques principales (nacelas) estaban vacíos y los estanques de ala izquierda y derecha, mantenían, 69 litros y 66 litros respectivamente, los que no fueron transferidos a los estanques principales.

- 3.5. Las pruebas funcionales realizadas a las bombas de transferencia, una vez retiradas del avión, concluyeron que la parte eléctrica, mecánica y de flujo de combustible, no presentaban observaciones.
- 3.6. Las observaciones detectadas en el panel de control de combustible del avión, habrían provocado la intermitencia (discontinuidad eléctrica) en el funcionamiento de las bombas de transferencia y además, la lectura inexacta en los indicadores de combustible.
- 3.7. El peritaje del combustible extraído desde los estanques de las alas del avión, cumplía con las especificaciones de la norma.
- 3.8. La falta de alimentación de combustible desde los estanques principales (nacelas) a los motores del avión, se debió al agotamiento en estos, al no producirse la transferencia de combustible desde los estanques de las alas (wing tanks), como consecuencia del funcionamiento intermitente de las bombas de transferencia.

4. **CAUSA DEL ACCIDENTE**

Detención de los motores de la aeronave durante el vuelo, por agotamiento del combustible en los estanques principales (nacelas), al no ser transferido el combustible desde los estanques de las alas (wing tanks), como consecuencia del funcionamiento intermitente de las bombas de transferencia.

5. **FACTOR CONTRIBUYENTE**

Panel de control de combustible del avión con sus conexiones eléctricas sueltas, sulfatación y corrosión, lo que provocó la pérdida de continuidad eléctrica hacia las bombas de transferencia.


6 **RECOMENDACIONES**

- 6.1 Dar a conocer este accidente a través de los diferentes programas de prevención que realiza la DGAC, haciendo hincapié en los cálculos de consumo de combustible de las aeronaves (Ref: FAA-P-8740-03 – AFS-810/1995).

- 6.2 Reiterar el control de calidad, al explotador de la aeronave, como responsable del "estado actual de aeronavegabilidad", así como del mantenimiento de la aeronavegabilidad que se efectúa en su aeronave.



ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO



OSCAR RIVAS OPAZO
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

"A" Fotografías.
"B" Informe Técnico.

Distribución

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente