



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

**DPA**

**Departamento  
Prevención de  
Accidentes**

**INFORME FINAL  
ACCIDENTE DE AVIACIÓN  
Nº 1858SP**

Aeronave : Avión Cessna, 402C.

Lugar : Aeropuerto El Tepual (SCTE), Puerto Montt.

Fecha : 25 de mayo de 2018.

## **ANTECEDENTES**

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

## **DESCRIPCIÓN DEL SUCESO**

El día 25 de mayo de 2018, el piloto de transporte de línea aérea de avión, al mando de la aeronave marca Cessna, modelo 402C, junto con un piloto comercial de avión como copiloto, realizaban un vuelo de traslado de pasajeros no regular, desde el Aeródromo Nuevo Chaitén (SCTN) con destino al Aeródromo Marcel Marchant (SCPF) de la ciudad de Puerto Montt. En la aproximación, la aeronave tuvo una pérdida total de energía, por lo que la tripulación debió bajar el tren de aterrizaje por emergencia, el cual no operó, debiendo dirigirse al Aeropuerto El Tepual (SCTE), aterrizando forzosamente en la pista 35 con el tren de aterrizaje replegado.

A consecuencia del suceso, la tripulación y ocho pasajeros resultaron ilesos y la aeronave con daños.

### **1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS**

#### **1.1. Reseña del vuelo**

**1.1.1.** El día del suceso el piloto al mando despegó a las 16:30 hora local desde el Aeródromo Nuevo Chaitén (SCTN), Región de Los Lagos, junto a un copiloto como tripulación y 8 pasajeros, con plan de vuelo al Aeródromo Marcel Marchant (SCPF) de la ciudad de Puerto Montt.

**1.1.2.** El objetivo del vuelo era el transporte aéreo no regular de pasajeros.

**1.1.3.** Al momento de encontrarse vertical sobre la isla Guar, 14 millas al sur del Aeródromo Marcel Marchant (SCPF), el GPS de la aeronave, según lo declarado por la tripulación, comenzó con problemas, hasta apagarse, perdiendo también la radio 1 (COM 1), la cual está asociada al GPS.

- 1.1.4. Ante esta situación, la tripulación efectuó las respectivas comunicaciones con la radio 2 (COM 2), sin observaciones.
- 1.1.5. Posteriormente, la tripulación se contactó con la estación AFIS (Servicio de Información de Vuelo de Aeródromo) del aeródromo Marcel Marchant (SCPF), siendo asignada la pista 01 para aterrizar.
- 1.1.6. De acuerdo a lo declarado por la tripulación, estando la aeronave a 4 millas náuticas y preparando la aeronave para la aproximación, la luz de bajo voltaje (LOW VOLT) del sistema eléctrico de la aeronave se encendió y posteriormente falló todo el sistema eléctrico.
- 1.1.7. A raíz de lo anterior, la tripulación mantuvo todas las comunicaciones con los servicios de tránsito aéreo, vía telefonía celular.
- 1.1.8. Al continuar con la aproximación, la tripulación señaló que al no tener el sistema eléctrico operativo, debían bajar el tren de aterrizaje con el sistema de emergencia.
- 1.1.9. Al momento de bajar el tren de aterrizaje en emergencia, el sistema no respondió. Según lo declarado por la tripulación, se realizaron varios intentos, sin poder lograr bajar el tren de aterrizaje.
- 1.1.10. La tripulación realizó un vuelo sobre el Aeródromo Marcel Marchant (SCPF), solicitando la verificación del tren de aterrizaje desde la torre de control, informándoles que aún continuaba replegado.
- 1.1.11. El piloto al mando, debido a lo descrito en los puntos anteriores, se dirigió hacia el Aeropuerto El Tepual (SCTE), el cual cuenta con una pista más larga y Servicios Salvamento y Extinción de Incendios de aeronaves (SSEI), declarando la emergencia vía telefonía celular.
- 1.1.12. Finalmente, la aeronave aterrizó forzosamente en la pista 35 con el tren de aterrizaje replegado.
- 1.1.13. La tripulación y ocho pasajeros resultaron ilesos y la aeronave con daños.

**1.2. LESIONES A PERSONAS**

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	02	08		10
Total	02	08		10

**1.3. DAÑOS DE LA AERONAVE**

A consecuencia del suceso, la aeronave resultó con desgastes en los recubrimientos inferiores del fuselaje y antenas, así como también deformaciones hacia atrás y desgaste en las puntas de las palas de las hélices de ambos motores.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

**1.4. OTROS DAÑOS**

No hubo.

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

ÍTEM	ANTECEDENTES
EDAD	64 años.
LICENCIA	Piloto de Transporte de Línea Aérea de Avión.
HABILITACIÓN	Clase: Monomotor Terrestre / Multimotor Terrestre Tipo: DHC6/C208/L410 Función: Vuelo por Instrumentos / Instructor de Vuelo
EXAMEN MÉDICO	Clase 1, vigente, apto y sin observaciones.
REGISTRA ACC/INCID.	No.

**1.5.2. Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	2.800:12
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	22:48
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	71:30
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	137:04
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	01:15
HRS. DE VUELO TOTALES	15.521:10

**1.5.3. Co-piloto**

ÍTEM	ANTECEDENTES
EDAD	27 años.
LICENCIA	Piloto Comercial de Avión.
HABILITACIÓN	Clase: Monomotor Terrestre / Multimotor Terrestre Tipo: L410 Función: Vuelo por Instrumentos / English Proficient 5
EXAMEN MÉDICO	Clase 1, vigente, apto y sin observaciones.
REGISTRA ACC/INCID.	No.

**1.5.4. Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	109:12
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	59:42
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	116:54
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	208:12
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	01:15
HRS. DE VUELO TOTALES	677:35

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

ÍTEM		
FABRICANTE		Cessna Aircraft Company.
MODELO		402C
Nº SERIE		402C0405
AÑO DE FABRICACIÓN		1981
PLAZAS AUTORIZADAS		1 Piloto, 9 Pasajeros.
PESOS	P.V. <sup>1</sup>	4.467,9 lb.
CERTIFICADOS	P.M.D. <sup>2</sup>	6.850 lb.
ÚLTIMA INSPECCIÓN		600 horas/24 meses, el 29/11/2017

**1.6.2. Antecedentes de los motores**

ITEM	Motor 1	Motor 2
FABRICANTE	Continental	Continental
MODELO	TSIO-520-VD	TSIO-520-VD
Nº SERIE	516677-H	831904-R
T.S.O. (Time Since Overhaul )	725:18 horas	725:18 horas
T.B.O. (Time Between Overhaul)	1.600 horas	1.600 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	100 horas el 29/05/2017	100 horas el 29/05/2017

**1.6.3. Antecedentes de las hélices**

ITEM	Hélice 1	Hélice 2
FABRICANTE	McCauley	McCauley
MODELO	3AF32C505-C	3AF32C505-C
Nº SERIE	061523	061521
T.S.O. (Time Since Overhaul )	1.176:12 horas	1.176:12 horas
T.B.O. (Time Between Overhaul)	2.000 horas	2.000 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	100 horas el 29/05/2017	100 horas el 29/05/2017

---

<sup>1</sup> P.V.: Peso vacío.

<sup>2</sup> P.M.D.: Peso máximo de despegue.

**1.6.4. Documentación a bordo**

<b>CERTIFICADO DE MATRÍCULA</b>	Sin observaciones.
<b>CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD</b>	Sin observaciones.
<b>MANUAL DE VUELO</b>	Sin observaciones.
<b>BITÁCORA DE VUELO</b>	Sin observaciones.

**1.6.5. Historial de mantenimiento**

A la fecha del suceso, la empresa operadora de la aeronave mantenía contrato de mantenimiento vigente con un CMA habilitado en el tipo de avión.

El 29-05-2017, se efectuaron trabajos de mantenimiento que contemplaban inspecciones a los componentes del sistema eléctrico y del tren de aterrizaje de la aeronave, de acuerdo con el programa de mantenimiento aprobado.

El 29-01-2018, se revisaron y actualizaron los Registros de Aeronavegabilidad Continuada, se efectuó una inspección física y pruebas funcionales en tierra a la aeronave, sin encontrar observaciones. Consecuentemente, el CMA declaró que la aeronave se encontraba en condición aeronavegable.

El 06-02-2018 se terminó el proceso de renovación del Certificado de Aeronavegabilidad, sin observaciones y el 09-02-2018 la DGAC efectuó una inspección física y un vuelo de aeronavegabilidad a la aeronave, sin observaciones.

En los registros de mantenimiento de la aeronave no se encontró la existencia de discrepancias pendientes que afectaran su condición de aeronavegabilidad.

**Ver anexo "A" Informe técnico.**

**1.6.6. Inspecciones**

El equipo investigador realizó una inspección física de la aeronave y del lugar del suceso, estableciendo lo siguiente:

- 1.6.6.1.** Se observó que la aeronave aterrizó con el tren de aterrizaje replegado en la pista 35 del Aeropuerto El Tepual (SCTE).



- 1.6.6.2.** La aeronave quedó detenida frente a la calle de rodaje Charlie (C), a 1.500 metros desde el umbral 35.
- 1.6.6.3.** Se observaron algunas marcas poco definidas a 1.300 metros del umbral 35, por lo que la aeronave se habría desplazado 200 metros con el tren replegado.
- 1.6.6.4.** Los daños de la aeronave estaban en la parte inferior del fuselaje y antenas, además las hélices de ambos motores con deformaciones hacia atrás y desgaste en las puntas de las palas.
- 1.6.6.5.** Durante las maniobras para sacar la aeronave de la pista, se pudo determinar que la botella de nitrógeno que opera el sistema de bajada del tren de aterrizaje en emergencia, estaba en rango verde (2.000 psi), lo que indica que esta no fue accionada.



- 1.6.6.6.** Durante las maniobras para sacar la aeronave de la pista, la botella de nitrógeno fue accionada para poder bajar el tren de aterrizaje.
- 1.6.6.7.** La aeronave luego de ser removida de la pista, fue colocada en la plataforma de aviación general del aeródromo, soportada sobre su tren de aterrizaje.
- 1.6.6.8.** Posteriormente, se energizó la aeronave con su propia batería, la indicación de carga fue de 24 volts (máxima capacidad), no habiendo observaciones.
- 1.6.6.9.** Se encendieron los equipos de navegación, las luces de la aeronave, se bajaron y subieron los flaps, sin que la batería disminuyera su voltaje y sin observar alguna discrepancia del sistema eléctrico de la aeronave.
- 1.6.6.10.** Se efectuaron varias mediciones en el sistema eléctrico, todas sin observaciones.
- 1.6.6.11.** En la cabina de mando, los instrumentos de tipo análogo estaban sin deterioro físico y con sus marcas de rango de operación.
- 1.6.6.12.** El cable actuador de la botella de nitrógeno, ubicado bajo el panel de instrumentos, en la posición del piloto al mando, estaba compuesto de un alambre de acero recubierto de una funda.
- 1.6.6.13.** En la zona comprendida entre el soporte o anclaje en el panel de instrumentos y el mamparo, se encontró que el cable actuador se encontraba curvado inmediatamente después del terminal de la manilla actuadora.

- 1.6.7. La abrazadera, que debe sujetar el cable actuador y mantener su rectitud, al encontrarse suelta, permitía que la funda del cable se deslizara, generándose una curva que frenaba el libre desplazamiento del alambre.
- 1.6.8. Al ser accionado el mando del cable actuador, desde la posición del asiento del piloto al mando, la curva existente impedía el accionamiento del cartucho explosivo de la botella de nitrógeno y por ende no se presurizaba el sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje de la aeronave.



**1.6.9. Peso y Balance**

De acuerdo a los antecedentes recopilados, la aeronave al momento del suceso se habría encontrado dentro de los límites establecidos en el Manual de Vuelo.

- Peso Vacío	:	4.467,9 lb.
- Peso Tripulación	:	385 lb.
- Peso Pasajeros	:	1.320 lb.
- Peso Combustible	:	112 lb.
- Peso Carga	:	<u>203 lb.</u>
		6.487,9 lb.

**Peso máximo de despegue:** 6.850 lb. (362,1 lb. disponibles), y dentro de la envolvente de centro de gravedad de 152,27 pulgadas.

**1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El Informe Técnico Operacional N° 180/18 de la Dirección Meteorológica de Chile señaló lo siguiente:

*“De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo se presentó cubierto, asociado al paso de un frente frío”.*

*“En base a la información obtenida de la observación METAR, entre las 17:00 y 18:00 hora local se registró viento de componente Norte (20°) con intensidades entre 14 y 16 nudos (25 y 30 km/h aproximadamente), la visibilidad estuvo reducida a 6.000 y 7.000 metros por lluvia, nubosidad parcial a los 1.000 pies y cubierto a los 1.100 y 5.000 pies sobre el nivel medio del mar, la temperatura del aire registrada fue de 11 °C y una presión atmosférica que varió entre los 1.008 y los 1.009 hPa”.*

**1.8. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

**1.9. COMUNICACIONES**

Debido a la pérdida del sistema eléctrico de la aeronave, las comunicaciones debieron ser realizadas vía telefonía celular.

**1.10. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL SUCESO**

Las características del Aeropuerto El Tepual (SCTE), de acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP) Chile Volumen I, son:

Uso : Público.  
Coordenadas : 41° 26' 20" Lat. Sur y 73° 05' 38" Long. Oeste.  
Elevación : 294 pies.  
Orientación : 17/35.  
Dimensiones : 2.650 x 45 metros.  
Administración : D.G.A.C.

**1.11. INCENDIO**

No aplicable.

**1.12. SUPERVIVENCIA**

La tripulación y ocho pasajeros resultaron ilesos.

Los elementos de seguridad y protección de la aeronave para sus ocupantes no presentaron observaciones.

**1.13. RELATOS**

**1.13.1. Del piloto al mando**

Respecto del suceso, el piloto al mando manifestó que el vuelo era un traslado de pasajeros no regular desde el aeródromo Nuevo Chaitén al aeródromo Marcel Marchant. Señaló que el encendido de motores y posterior despegue se realizó sin observaciones.

Al momento de estar a la altura de la Isla Guar, con 2.000 pies con Puerto Montt a la vista, el GPS de la aeronave comenzó con problemas, hasta apagarse.

Señaló que habían mantenido contacto con los servicios de tránsito aéreo y se contactaron con el aeródromo Marcel Marchant. Posteriormente se comunicaron con la radio número dos (COM 2) ya que al perder el GPS, también perdieron la radio número uno (COM 1) debido a que son un equipo integrado.

Señaló que al contactar la Paloma informaciones, les asignaron la pista 01 para el aterrizaje.

El piloto al mando relató que al momento de estar a 4 millas náuticas aproximadamente, al momento de comenzar a configurar la aeronave para el aterrizaje, se encendió la luz de bajo voltaje (LOW VOLT) y finalmente se perdió todo el poder eléctrico de la aeronave.

Señaló que en circunstancias que se encontraba en contacto visual con el aeródromo y con la aeronave controlada a pesar de la situación eléctrica, continuaron la aproximación.

Señaló que debido a la falla total eléctrica, no se podía bajar el tren de aterrizaje en forma normal, por lo tanto se decidió bajar el tren de aterrizaje de emergencia.

Al actuar la palanca del tren de aterrizaje de emergencia, no funcionó, debido a que estaba trabada. El piloto agregó que realizó varios intentos de bajar el tren de emergencia sin poder lograrlo. Después, solicitó al copiloto que intentara mover la palanca, sin poder lograrlo.

Luego, se contactaron con Paloma informaciones vía telefonía celular, solicitándoles la confirmación de la posición del tren de aterrizaje, a lo cual les confirmaron que aún permanecía retractado.

Ante esta situación, el piloto al mando tomó la decisión de volar hacia el Aeropuerto El Tepual, debido a que contaba con servicios de emergencia y que además las dimensiones de la pista facilitaban la maniobra de aterrizaje forzoso con el tren replegado.

#### **1.13.2. Del copiloto**

De acuerdo a lo señalado por el copiloto, salieron desde el aeródromo Nuevo Chaitén hacia el aeródromo Marcel Marchant (SCPF) en Puerto Montt, con el piloto al mando y con 8 pasajeros. La aeronave no presentó observaciones al momento del encendido y posterior despegue.

A la altura de la Isla Guar, el GPS del avión comenzó con fallas eléctricas hasta que dejó de funcionar. Posteriormente, la luz de bajo voltaje (LOW VOLT) se encendió, acusando un problema eléctrico. Según lo señalado, como el COM 1 está dentro del GPS GNS430, la tripulación debió seguir las comunicaciones con el COM 2.

Notificaron a Puerto Montt Radar que estaban a la altura de la Isla Guar para abandonar zona y frecuencia y contactar a Paloma Informaciones.

Una vez copiadas las condiciones del aeródromo, teniendo contacto visual con las islas y la costa, aproximadamente a 4 millas náuticas de La Paloma, señaló que quedaron completamente sin electricidad en el avión, lo que no les permitía tener comunicaciones, ni extender el tren de aterrizaje de forma normal.

El copiloto señaló que realizaron las listas de chequeo correspondientes a la falla e intentaron accionar el tren de aterrizaje con la palanca de emergencia, sin poder lograrlo. Repitieron varias veces el procedimiento y no pudieron accionar la palanca porque estaba trabada.

Señaló que al no tener comunicaciones debido a la falla eléctrica total, debieron contactar vía teléfono celular a Paloma informaciones, teniendo éxito y solicitaron confirmar si el tren de aterrizaje del avión estaba extendido. Continuaron volando para consumir más combustible y aterrizar con el menor posible y así minimizar riesgos.

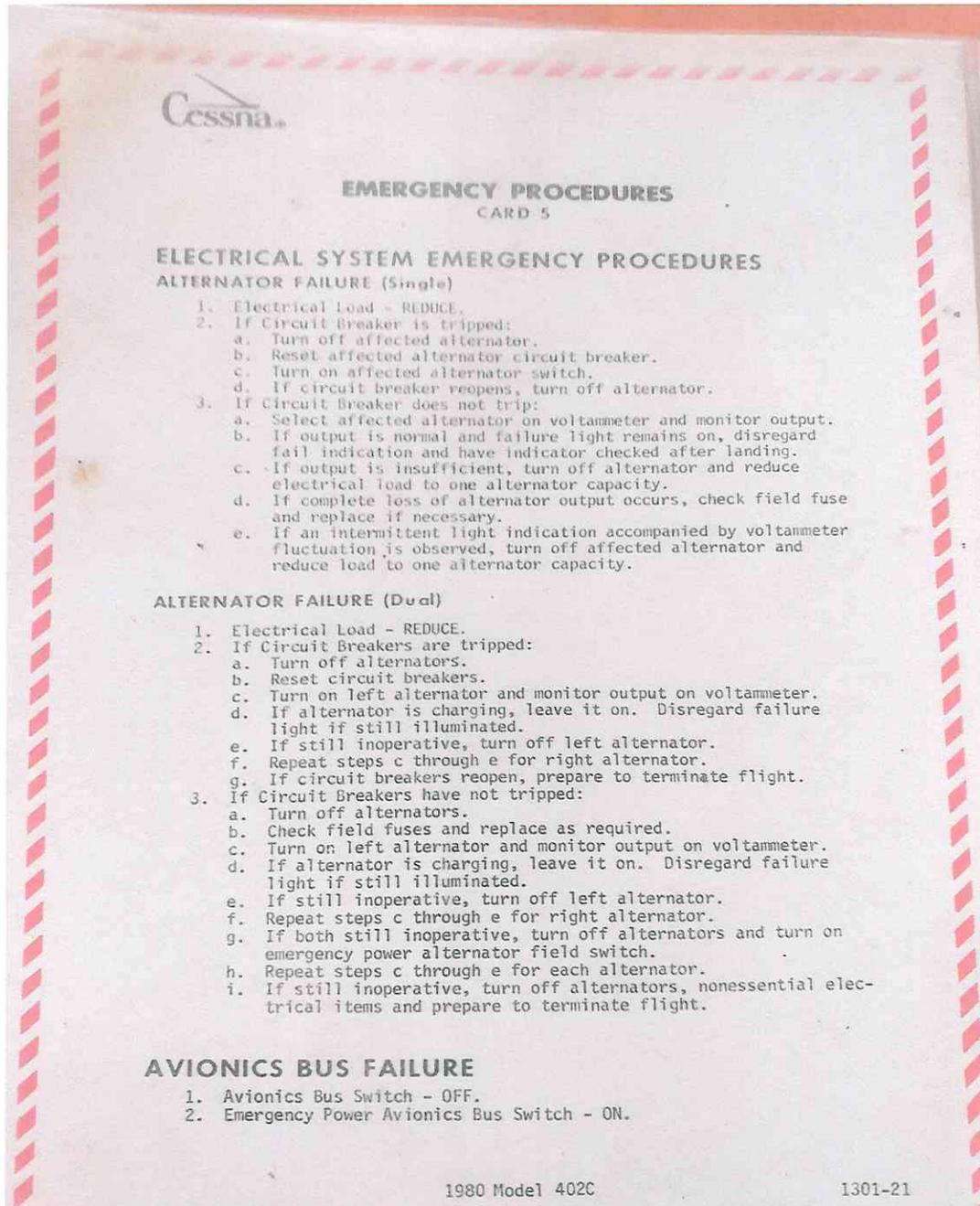
Debido a las condiciones del avión, declararon emergencia vía teléfono celular con Paloma y se dirigieron hacia El Tepual, ya que sus dimensiones eran las más adecuadas para esta situación y los servicios de emergencia estaban disponibles.

La Paloma informaciones les confirmó que El Tepual les había autorizado para aproximar.

Señaló que el contacto con la pista fue muy suave y en todo momento se mantuvieron al centro de la pista. El servicio de emergencia los estaba esperando en todas las calles de taxeo de la pista y los ayudó al primer instante al desembarcar el avión. Posteriormente todos abandonaron la aeronave ilesos.

**1.13.3. De un pasajero**

El pasajero señaló que desde su apreciación, los hechos del vuelo desde Chaitén a La Paloma en Puerto Montt fueron que despegaron con mal tiempo. Posteriormente, el avión comenzó con fallas eléctricas que eran visible en el tablero por la intermitencia de las luces, poco a poco se fue apagando todo, las radios, hasta que finalmente el sistema de navegación se apagó y así toda la aeronave. También indicó que los pilotos descendieron hasta que llegamos a Puerto Montt. Cuando llegó el momento de desplegar el tren de aterrizaje, este no respondió, pese a la insistencia, fuerza y repetidas acciones de ambos pilotos para intentar de manera mecánica accionarlo. Posteriormente, señaló que se dirigieron hacia El Tepual y aterrizaron de emergencia.

**1.14. INFORMACIÓN ADICIONAL****1.14.1. Procedimiento de emergencia en caso de falla del sistema eléctrico.**

### 1.14.2. Procedimiento de bajada del tren de aterrizaje en emergencia



## 2. ANÁLISIS

- 2.1. La tripulación de vuelo mantenía vigente las licencias y habilitaciones requeridas para la operación de la aeronave, por lo cual, no presentaban observaciones.
- 2.2. La aeronave estaba con su certificado de aeronavegabilidad válido al momento del accidente y su mantenimiento se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica, sin observaciones, no siendo un factor causal o contribuyente al hecho investigado.
- 2.3. El resultado de la última prueba funcional al tren de aterrizaje e inspección al cable de control de bajada de emergencia del tren de aterrizaje, realizada con fecha 29-05-2017, por condición y seguridad, efectuadas por el CMA contratado para el mantenimiento de la aeronave, no estableció la existencia de observaciones que alertaran una posible falla del sistema.
- 2.4. Durante el vuelo, entre el Aeródromo Nuevo Chaitén (SCTN) y el Aeródromo Marcel Marchant (SCPF), se produjo una pérdida total de energía eléctrica en la aeronave, lo cual obligó a la tripulación de vuelo a efectuar todas las comunicaciones con los servicios de tránsito aéreo vía telefonía celular. El resultado de la inspección física a los componentes del sistema eléctrico de la aeronave, no permitió encontrar observaciones que evidenciaran alguna falla que contribuyera o causara la pérdida de

energía eléctrica. Del mismo modo, la falla eléctrica no permitió bajar el tren de aterrizaje en forma normal.

- 2.5. El resultado de la prueba funcional y las mediciones de continuidad eléctrica, posterior al suceso, permitieron establecer que la condición de carga de la batería permitía la normal alimentación del sistema eléctrico, de los instrumentos y equipos de la aeronave, por lo que se deduce que hubo una pérdida transitoria de energía eléctrica durante el vuelo.
- 2.6. Respecto de lo anterior y de acuerdo a las declaraciones de la tripulación, ésta no habría efectuado el procedimiento de emergencia por falla del sistema eléctrico, según la lista de verificación, el cual posiblemente les habría permitido detectar o aislar la falla.
- 2.7. De acuerdo a lo señalado por la tripulación de vuelo, no era posible bajar el tren de aterrizaje de manera normal debido a la pérdida total de energía eléctrica en la aeronave, por lo que debieron efectuar la bajada del tren de aterrizaje con el sistema de emergencia, el cual no operó. Al respecto, la tripulación señaló que al momento de operar el sistema de emergencia, la manilla del cable actuador estaba trabada, realizando varios intentos.
- 2.8. La inspección física y pruebas funcionales al sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje, estableció que la abrazadera que tiene por finalidad sujetar el cable actuador y mantener la rectitud del conjunto en la zona de cabina, permitía que éste se deslizara produciéndose una curva en ese sector que frenaba el deslizamiento del alambre del cable de activación de la botella de nitrógeno de bajada de emergencia del tren de aterrizaje, no permitiendo bajar el tren de aterrizaje en emergencia.
- 2.9. En relación a la información meteorológica, no se reportaron fenómenos significativos que afectaran la operación, descartándose estos elementos como causantes o contribuyentes al suceso.
- 2.10. Respecto a los daños encontrados en la aeronave, son evidencias que concuerdan con la dinámica del suceso.

**3. CONCLUSIONES**

- 3.1. La tripulación de vuelo mantenía vigente las licencias de vuelo requeridas para operar la aeronave en que ocurrió el suceso.
- 3.2. El estado de mantenimiento de la aeronave y los registros estaban de acuerdo a la normativa vigente.
- 3.3. La última prueba funcional al tren de aterrizaje e inspección al cable de control de bajada de emergencia del tren de aterrizaje resultó sin observaciones.
- 3.4. Durante el vuelo se habría producido una falla transitoria del sistema eléctrico, cuyo origen no fue posible determinar.
- 3.5. La falla del sistema eléctrico, impidió bajar el tren de aterrizaje en forma normal.
- 3.6. La falla del sistema de bajada de emergencia impidió bajar el tren con este mecanismo.
- 3.7. La tripulación efectuó reiterados intentos de bajar el tren de aterrizaje en emergencia, sin poder lograrlo.
- 3.8. La inspección física y pruebas funcionales al sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje establecieron que este se encontraba trabado.
- 3.9. Respecto de lo anterior y de acuerdo a las declaraciones de la tripulación, ésta no habría efectuado el procedimiento de emergencia por falla del sistema eléctrico, según la lista de verificación, el cual posiblemente les habría permitido detectar o aislar la falla.
- 3.10. Los daños de la aeronave son evidencias que concuerdan con la dinámica del suceso.

**4. CAUSA**

Contacto anormal con la pista al realizar un aterrizaje forzoso con el tren de aterrizaje replegado, debido a la imposibilidad de bajar el tren de aterrizaje en forma normal y de emergencia.

**5. FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. Falla del sistema eléctrico que no permitió la bajada del tren de aterrizaje en forma normal.
- 5.2. La pérdida del ruteo del cable actuador del sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje, no permitió accionar, desde la cabina, la botella de nitrógeno para bajar el tren.

**6. RECOMENDACIONES**

- 6.1.** Informar acerca de los resultados de la investigación, a las partes involucradas, para fines de prevención.
- 6.2.** Difundir el suceso investigado a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención, reforzando el uso correcto de la lista de emergencia.



ALEX SOLÍS DÍAZ  
INVESTIGADOR TÉCNICO



SEBASTIAN PALACIOS GARCIA  
INVESTIGADOR ENCARGADO

**ANEXOS**

**Anexo "A", Informe Técnico**

**DISTRIBUCIÓN**

**EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente 1858SP**

**ANEXO “A”**  
**INFORME TÉCNICO**



## INFORME TÉCNICO

### 1. ANTECEDENTES GENERALES DEL CASO N° 1858SP

- LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL : Aeropuerto El Tepual (SCTE), Puerto Montt, Región de Los Lagos, el 25 de mayo del 2018, a las 17:37 hora local.
- TIPO DE AERONAVE : Avión fabricado por Cessna Aircraft, modelo 402C, de ala baja, bimotor con hélices de velocidad constante y tren de aterrizaje triciclo retráctil.
- SÍNTESIS DEL SUCESO : Durante un vuelo de traslado de pasajeros no regular, desde el Aeródromo Nuevo Chaitén (SCTN) con destino al Aeródromo Marcel Marchant (SCPF), en la aproximación, la aeronave tuvo una pérdida total de energía, por lo que la tripulación intentó bajar el tren de aterrizaje por emergencia, el cual no operó. Por esta razón, el piloto se dirigió al Aeropuerto El Tepual (SCTE), aterrizando forzosamente en la pista 35 con el tren de aterrizaje replegado.
- CONSECUENCIAS : La tripulación y los ocho pasajeros resultaron ilesos y la aeronave con daños en el fuselaje y ambas hélices.

## **2. PROPÓSITO Y ALCANCE**

- 2.1. Establecer las causas, desde el punto de vista de la aeronavegabilidad, que hubiesen causado o contribuido al suceso de aviación investigado.
- 2.2. Proponer recomendaciones tendientes a evitar la repetición futura de hechos similares.

## **3. DAÑOS EN LA AERONAVE**

- 3.1. Célula: desgastes longitudinales en los recubrimientos inferiores del fuselaje y en las antenas.
- 3.2. Hélices: Ambas con deformaciones hacia atrás y desgastes en las puntas de las palas.
- 3.3. Motores: Ambos sujeto a inspección por daños ocultos.
- 3.4. No se encontraron evidencias de impacto previo al contacto con la pista ni evidencias de incendio.

## **4. INSPECCIÓN FÍSICA Y PRUEBAS FUNCIONALES**

- 4.1. Durante las maniobras para sacar la aeronave de la pista, se pudo determinar que la botella de nitrógeno que opera el sistema de bajada del tren de aterrizaje en emergencia, estaba en rango verde (2.000 psi), lo que indica que esta no fue accionada.

### **4.2. Inspección Física General.**

En el lugar del aterrizaje, se efectuó una inspección física a la aeronave con apoyo de personal de mantenimiento de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado en el tipo de aeronave, estableciéndose lo siguiente:

- 4.1.1. La aeronave se encontró soportada sobre su tren de aterrizaje, con todas las piernas aseguradas.
  - 4.1.2. No se observó evidencia de filtraciones de aceite, combustible ni de líquido hidráulico.
  - 4.1.3. Los neumáticos del tren de aterrizaje estaban inflados y no presentaban desgastes anormales.
  - 4.1.4. Los estanques de combustible estaban con sus tapas de carguío instaladas y aseguradas.
  - 4.1.5. El combustible en los estanques era de color azul, característico de una gasolina de aviación de octanaje 100 LL.
  - 4.1.6. Los componentes del sistema de frenos no presentaban observaciones y operaban sin observaciones.
  - 4.1.7. Los cinturones de seguridad estaban en buenas condiciones y aseguraban normalmente.
-

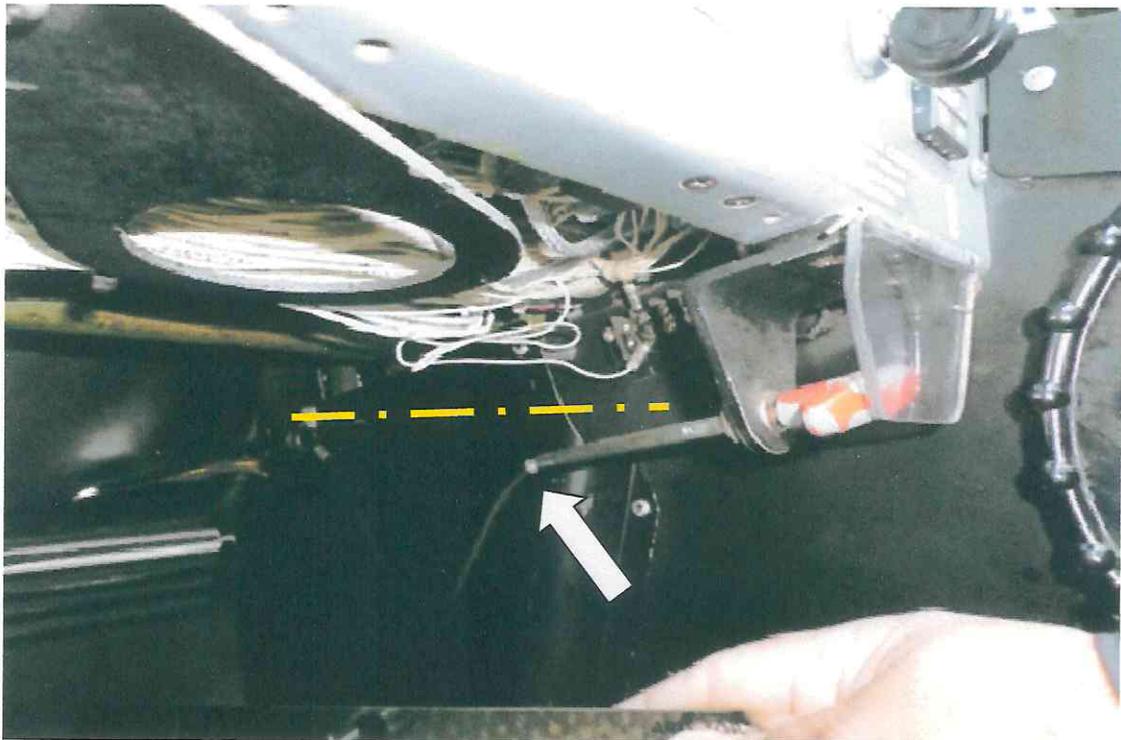
- 4.1.8. Los asientos estaban afianzados a los rieles y aseguraban en la posición seleccionada sin observaciones.
- 4.1.9. El interruptor, en panel de instrumentos, para el equipo localizador de emergencia (ELT) estaba seleccionado en posición "ARM". El ELT no se activó a consecuencia del suceso.
- 4.1.10. Los instrumentos de vuelo de tipo análogo estaban sin deterioro físico y sus marcas de rango de operación, estaban de acuerdo a lo indicado en el manual de vuelo de la aeronave.
- 4.1.11. Al interior de la cabina no se observaron elementos sueltos.
- 4.1.12. El letrero (placard) ubicado en el panel de instrumentos, que indica la secuencia de actuación del tren de emergencia estaba en buenas condiciones.
- 4.1.13. Al interior de la cabina se encontraron el manual de vuelo de la aeronave, la bitácora de vuelo, los certificados de aeronavegabilidad y de matrícula, el extintor de incendio y un botiquín de primeros auxilios, todos sin observaciones.

#### **4.3. INSPECCIÓN FISICA Y PRUEBA FUNCIONAL AL SISTEMA DE BAJADA DE EMERGENCIA DEL TREN DE ATERRIZAJE DE LA AERONAVE**

Para efectuar la inspección del sistema de emergencia se utilizó el procedimiento descrito en el Manual de Mantenimiento de la Aeronave capítulo 32-30 figura 201 y el Catálogo de Partes Ilustrado capítulo 32-30-00 figura 7. Ambas publicaciones permitieron verificar la integridad y continuidad del sistema.

- 4.2.1. La botella de nitrógeno se encontró sujeta a un soporte metálico, a través de dos abrazaderas. Los elementos se encontraban en buenas condiciones.
- 4.2.2. El indicador de la botella de nitrógeno marcaba 0 psi, debido a que fue actuada por personal de mantenimiento perteneciente al CMA contratado, para bajar el tren de aterrizaje y retirar la aeronave de la pista. Para lo anterior, se activó directamente el mecanismo actuador en la zona de la botella y no desde la manilla ubicada en la cabina de mando.
- 4.2.3. La válvula de alivio de presión de la botella estaba sujeta al cuerpo de la botella sin observaciones.
- 4.2.4. La cañería que conecta la botella de nitrógeno al sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje, estaba sin observaciones y su ferretería estaba afianzada.
- 4.2.5. El cable actuador del sistema de bajada de emergencia, era del tipo Bowden, ubicado en la parte baja del panel de instrumentos, en la posición del piloto al mando, se compone de un

- alambre de acero recubierto de una funda que permite su deslizamiento. El conjunto de cable actuador es identificado por el número de parte 5117239-56.
- 4.2.6. En la zona comprendida entre el anclaje en el panel de instrumentos y el mamparo del fuselaje, se encontró que el cable actuador estaba curvado inmediatamente después del terminal de la manilla actuadora (T handle), frenando el desplazamiento del cable actuador de la botella de nitrógeno.
- 4.2.7. La abrazadera, que debe sujetar el cable actuador y mantener su rectitud, al encontrarse suelta, permitía que la funda del alambre se deslizara, generándose una curva que frenaba el libre desplazamiento del alambre.
- 4.2.8. Al ser accionado el mando del cable actuador, desde la posición del asiento del piloto al mando, la curva existente impedía el accionamiento del cartucho explosivo de la botella de nitrógeno y por ende no se presurizaba el sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje de la aeronave (ver fotografía n° 1).



Fotografía n° 1. Vista de cable actuador, curvado, entre la manilla actuadora y abrazadera.

#### 4.3. INSPECCIÓN FÍSICA Y PRUEBA FUNCIONAL AL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA AERONAVE

Con un mecánico de mantenimiento especialista, habilitado en sistemas eléctricos de aeronaves, se efectuó una inspección física y realizaron mediciones al sistema eléctrico, conforme a lo siguiente:

- 4.3.1. Energizada la aeronave con su propia batería, la indicación de carga fue de 24 volts (máxima capacidad), no habiendo observaciones.
- 4.3.2. Se encendieron los equipos de navegación, comunicaciones, las luces de la aeronave, se bajaron y subieron los flaps, sin que la batería disminuyera su voltaje y sin observar alguna discrepancia del sistema eléctrico de la aeronave.
- 4.3.3. Todas las veces que se conectó el interruptor principal de la batería el sistema eléctrico, se activó sin observaciones.
- 4.3.4. Con los paneles eléctricos de la cabina desmontados, no se encontraron observaciones.
- 4.3.5. La barra común de la batería y alternadores, estaba sin observaciones.
- 4.3.6. No se efectuó una prueba funcional de los alternadores, debido a que no se pudo realizar una puesta en marcha de los motores, por los daños producidos en las hélices y estar sujetos a inspección por daños ocultos.
- 4.3.7. Sin embargo la medición de continuidad eléctrica entre los alternadores y sus respectivas barras de distribución, no evidenció observaciones.
- 4.3.8. La continuidad del campo del alternador izquierdo y derecho no evidenció observaciones.

#### 5. INSPECCIÓN AL ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 5.2. A la fecha del suceso, la empresa operadora de la aeronave mantenía contrato de mantenimiento vigente con un CMA habilitado en el tipo de avión.
- 5.3. La última prueba hidrostática a la botella de nitrógeno actuadora del sistema de bajada de emergencia (Blow Down Bottle), fue realizada el 19-03-2015, encontrándose a la fecha del suceso con una vida útil remanente de 21 meses.
- 5.4. El 29-05-2017, se efectuaron trabajos de mantenimiento que contemplaban inspecciones a los componentes del sistema eléctrico y del tren de aterrizaje de la aeronave, de acuerdo con el programa de mantenimiento aprobado, encontrándose los siguientes elementos sin observaciones:

Operación N°	Requisito de Inspección
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeronave en general y sistema cableado eléctrico.</li> <li>• Luces exteriores.</li> <li>• Alternadores.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de carga del alternador.</li> <li>• Operación general de componentes.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes del sistema eléctrico y electrónico:</li> <li>• Aeronave general y sistema de cableado eléctrico.</li> <li>• Batería, sus cables y caja.</li> <li>• Componentes eléctricos del sistema combustible.</li> <li>• Luces exteriores.</li> <li>• Consolas, disyuntores, fusibles, terminales y cajas de uniones eléctricas.</li> <li>• Interruptores y reguladores de voltaje.</li> <li>• Interruptores de posición de tren de aterrizaje y flaps.</li> <li>• Panel de instrumentos y pedestal de control.</li> <li>• Luces interiores y de navegación.</li> <li>• Conexiones eléctricas, por condición, seguridad y apropiado rigging.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de control de bajada de emergencia del tren de aterrizaje, por condición, seguridad y apropiado rigging.</li> <li>• Sistema del tren de aterrizaje, por condición y seguridad.</li> </ul>

- 5.5. El 29-11-2017, se efectuó la última prueba al circuito de control del tren de aterrizaje, que permite asegurar que el circuito proporciona una positiva extensión y retracción del tren y una indicación positiva de aseguramiento en posición tren abajo cuando los actuadores están asegurados. Esta prueba se realizó sin observaciones.
- 5.6. El 29-01-2018, se revisaron y actualizaron los Registros de Aeronavegabilidad Continuada, se efectuó una inspección física y pruebas funcionales en tierra a la aeronave, sin encontrar observaciones. Consecuentemente, el CMA declaró que la aeronave se encontraba en condición aeronavegable.
- 5.7. El 06-02-2018 se terminó el proceso de renovación del Certificado de Aeronavegabilidad, sin observaciones y el 09-02-2018 la DGAC efectuó una inspección física y un vuelo de aeronavegabilidad a la aeronave, sin observaciones.
- 5.8. En los registros de mantenimiento de la aeronave no se encontró la existencia de discrepancias pendientes que afectaran su condición de aeronavegabilidad.
- 5.9. En la bitácora de vuelo de la aeronave, después de ocurrido el suceso, el piloto al mando registró la siguiente discrepancia: *"Falla eléctrica no permite bajada de tren. Sistema de bajada de emergencia del tren atascado, no activó. Se realiza aterrizaje forzoso con tren arriba"*.

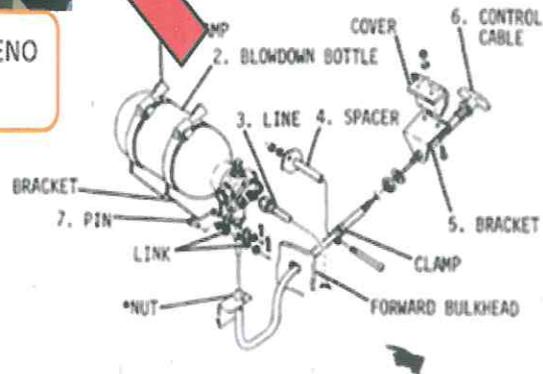
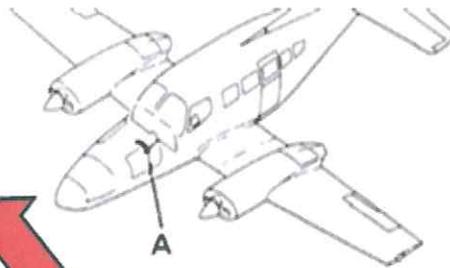
## 6. ANTECEDENTES TÉCNICOS ADICIONALES

- 6.1. En el diagrama n° 1 se representa el sistema de bajada de emergencia y las observaciones encontradas.

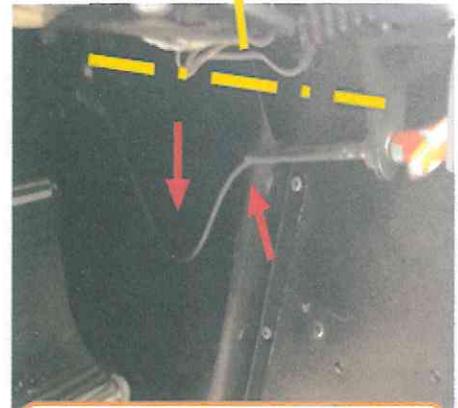
- 6.2. La inspección de pre vuelo no considera una inspección del ruteo del cable actuador del sistema de emergencia del tren de aterrizaje, al interior de la cabina de mando.



BOTELLA DE NITROGENO  
SIN ACTUAR



RUTEADO RECTO DE ACUERDO AMM  
FIGURA 201



CABLE DE CONTROL DEL SISTEMA DE  
BAJADA DEL TREN  
P/N 51172339-56  
CURVADO CERCA DE T HANDLE

Diagrama n° 1 de sistema actuador de tren de emergencia y fotografías con observaciones encontradas.

## 7. ANÁLISIS

- 7.1 La revisión de los registros de aeronavegabilidad continuada de la aeronave permitió establecer que el operador cumplía el programa de mantenimiento aprobado para este tipo de aeronave.
- 7.2. El resultado de la última inspección al cable de control de bajada de emergencia del tren de aterrizaje, por condición, seguridad y apropiado ajustes (rigging), efectuadas por el CMA, no estableció la existencia de observaciones en el ruteo y sujeción del cable actuador que

permitiera un trabamiento del sistema de bajada de emergencia. De lo anterior, se deduce que habría ocurrido posterior a la inspección y previo al suceso.

- 7.3. Durante el vuelo, entre el Aeródromo Nuevo Chaitén (SCTN) y el Aeródromo Marcel Marchant (SCPF), se produjo una pérdida total de energía eléctrica en la aeronave. El resultado de la inspección física a los componentes del sistema eléctrico de la aeronave, no permitió encontrar observaciones que evidenciaran la existencia de alguna falla permanente que hubieran causado de la pérdida de energía eléctrica en vuelo.
- 7.4. El resultado de la prueba funcional y las mediciones de continuidad eléctrica efectuadas posterior al suceso, permitió establecer que la condición de carga de la batería permitía la normal alimentación del sistema eléctrico, de los instrumentos y equipos de la aeronave, en tierra. Por lo que se deduce que se produjo una pérdida transitoria de energía eléctrica durante el vuelo, sin ser posible determinar su causa, ocasionando que no fuera posible operar ninguno de los sistemas de la aeronave alimentados eléctricamente y en particular impidiendo bajar el tren de aterrizaje en forma normal.
- 7.5. La inspección física y pruebas funcionales al sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje, estableció que la abrazadera que tiene por finalidad sujetar el cable actuador y mantener la rectitud del cable actuador, estaba suelta, condición que produjo una curva que frenaba el deslizamiento del alambre al interior de la funda del cable actuador de la botella de nitrógeno. Esto impidió actuar la botella de nitrógeno y con ello accionar el sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje.
- 7.6. Las evidencias encontradas en el avión permiten establecer que los daños en las hélices y en el fuselaje, se produjeron a consecuencia del aterrizaje forzoso con tren replegado en la pista del Aeródromo El Tepual (SCTE).

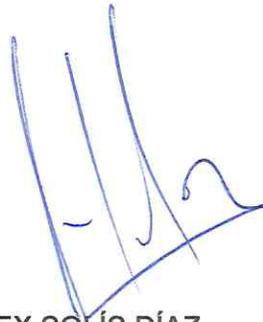
## **8. CONCLUSIONES**

- 8.1 El mantenimiento de la aeronave, se realizaba en un CMA aprobado en el tipo de aeronave.
  - 8.2 La pérdida de energía eléctrica originó que el tren de aterrizaje no pudiera ser bajado en forma normal.
  - 8.3 La pérdida de energía eléctrica en vuelo no pudo ser establecida, debido a que el resultado de la inspección no evidenció la existencia de fallas permanentes en el sistema eléctrico de la aeronave.
-

- 8.4 Las inspecciones y verificaciones realizadas al sistema eléctrico de la aeronave, posterior al suceso, evidenciaron que operó sin observaciones.
- 8.5 La pérdida del ruteo del cable actuador del sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje, no permitió accionar, desde la cabina, la botella de nitrógeno para bajar el tren.
- 8.6 Los daños de la aeronave son concordantes con un desplazamiento de la aeronave sin tren extendido sobre la superficie de la pista.

9. **RECOMENDACIONES**

En las inspecciones verificar el correcto ruteo del cable actuador del sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje.



ALEX SOLÍS DÍAZ  
INVESTIGADOR TÉCNICO

APÉNDICE 1			
A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE			
FABRICANTE	Cessna Aircraft Company.		
MODELO	402C.		
SOSTENEDOR DEL CERTIFICADO TIPO	Textron Aviation Inc.		
NÚMERO DE SERIE	402C0405		
AÑO FABRICACIÓN	1981		
PESO VACÍO	4.467,92 libras.		
PESO MÁXIMO DESPEGUE	6.850 libras.		
UTILIZACION	Comercial.		
CONDICIÓN DE VUELO	Vuelo por instrumentos (IFR).		
TIPO COMBUSTIBLE	Gasolina de aviación (Avgas) 100LL.		
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	TOTAL	213,4 galones USA.	
	NO USABLE	7.4 galones USA.	
	TOTAL DE ESTANQUES	02	
RANGO DE CENTRO DE GRAVEDAD (Con tren de aterrizaje extendido)	DESDE (pulgadas)	HASTA (pulgadas)	HASTA (libras)
	(+151,58)	(+160,67)	6.850
	(+149,08)	--	5.800 o menos
PLAZAS	TRIPULACIÓN DE VUELO	PASAJEROS	
	1	9	
HORAS DE SERVICIO AL DÍA DEL SUCESO	8.480:18	FUENTE	Bitácora de Vuelo
TIPO ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA	HORAS DE SERVICIO	

600 horas/ 24 meses, de 36 meses, SID <sup>1</sup> , Inspecciones de Aeronavegabilidad Continuada.	29-11-2017	8.468:54
<b>B. ANTECEDENTES DE LOS MOTORES</b>		
<b>FABRICANTE</b>	Continental	
<b>MODELO</b>	Ambos Motores TSIO-520-VD	
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	N°1	N°2
	516677-H	831904-R
<b>TIEMPO ENTRE OVERHAUL</b>	1.600 horas.	
<b>TIEMPO DESDE OVERHAUL</b>	725:18 horas.	725:18 horas.
<b>TIPO/FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN</b>	100 horas, el 29-05-2017.	
<b>C. ANTECEDENTES DE LAS HÉLICES</b>		
<b>FABRICANTE</b>	McCauley	
<b>MODELO</b>	Ambas Hélices 3AF32C505-C	
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	N° 1	N°2
	061523	061521
<b>TIEMPO ENTRE OVERHAUL</b>	2.000 horas.	
<b>TIEMPO DESDE OVERHAUL</b>	1.176:12 horas.	1.176:12 horas.
<b>TIPO/FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN</b>	100 horas, el 29-05-2017.	
<b>D. DOCUMENTACIÓN DE LA AERONAVE</b>		
<b>CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD</b>	<b>EMITIDO</b>	06-02-2018
	<b>EXPIRACIÓN</b>	05-02-2020
	<b>CATEGORÍA</b>	Normal
	<b>TIPO</b>	Estándar.
	<b>ESTADO</b>	Sin observaciones.
<b>CERTIFICADO DE MATRÍCULA</b>	Sin observaciones.	
<b>MANUAL DE VUELO</b>	Sin observaciones.	
<b>BITÁCORA DE VUELO</b>	Sin observaciones.	

<sup>1</sup> SID: Documento de Inspección Estructural, Cessna.

<b>E. DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD</b>			
<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO</b>	Elaborado en base a los requisitos del Manual de Mantenimiento del fabricante de la aeronave.		
<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	D2527-10-13. Revisión N° 10, del 13-06-2002.		
<b>TIPO DE ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO AERONAUTICO (OMA)</b>	Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA).		
<b>HABILITACIONES</b>	<b>LIMITACIONES</b>		
Estructuras de Aeronaves. Servicios Especializados. Clase 3 y 4.	Cessna 402C y otras		
<b>OTORGAMIENTO</b>	<b>EXPIRACION</b>		
16-08-2017	Indefinida.		
<b>CERTIFICADO DE TIPO</b>	<b>AERONAVE</b>	<b>MOTOR</b>	<b>HÉLICE</b>
	A7CE	SI	SI
<b>INFORME DE PESO Y BALANCE</b>	Ultimo pesaje efectuado el 22-05-2017.		
<b>BITÁCORA DE LA AERONAVE</b>	Sin observaciones.		
<b>BITÁCORA DE LOS MOTORES</b>	Sin observaciones.		
<b>BITÁCORA DE LAS HÉLICES</b>	Sin observaciones.		