



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1900SP

Aeronave : Avión Cessna, Citation Mustang 510.

Lugar : 412 Metros al Norte del Aeródromo María Dolores (Scge), Los Ángeles, Región del Biobío.

Fecha : 06 de agosto de 2019

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, y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), 3ra. Edición, aprobado por Decreto Supremo N° 302 de fecha 20 de octubre del 2020.

DESCRIPCIÓN DEL SUCESO

El día 06 de agosto de 2019, un piloto comercial de avión, al mando de una aeronave Cessna, modelo Mustang 510, mientras realizaba una aproximación visual a la pista 18 del Aeródromo María Dolores (SCGE) de la ciudad de Los Ángeles, Región del Biobío, descendió hasta impactar contra unos árboles, lo cual provocó que se precipitara contra el terreno y se incendiara, quedando a 412 metros al Norte del Aeródromo.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando resultó fallecido y la aeronave destruida.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1.** El día del suceso, a las 13:20 hora local, el piloto al mando despegó desde el Aeródromo Andrés Sabella (SCFA) de la ciudad de Antofagasta, con destino al Aeródromo María Dolores (SCGE) de la ciudad de Los Ángeles, aterrizando sin observaciones a las 16:10 hora local.
- 1.1.2.** Posteriormente, el piloto al mando despegó desde el Aeródromo María Dolores (SCGE) a las 16:33 hora local, con destino el Aeródromo Carriel Sur (SCIE) de la ciudad de Concepción, para reabastecer la aeronave con combustible.
- 1.1.3.** A las 17:59 hora local, el piloto al mando despegó desde el Aeródromo Carriel Sur (SCIE) con destino el Aeródromo María Dolores (SCGE).
- 1.1.4.** De acuerdo a los antecedentes de la investigación, el piloto al mando reportó a las 18:07 hora local, encontrarse 26 millas náuticas al noroeste del aeródromo, ante lo cual, le fueron entregadas las condiciones de la pista.

- 1.1.5. Aproximadamente 5 minutos después, el piloto al mando notificó estar en final a la pista 18 de SCGE.
- 1.1.6. Durante las comunicaciones con los servicios de tránsito aéreo, el piloto al mando no reportó emergencia u otro tipo anomalía.
- 1.1.7. La aeronave al momento de encontrarse en final corto, en una aproximación normal y sin evidencia de pérdida de control, de acuerdo a los relatos de testigos, continuó su descenso hasta impactar con el ala derecha contra unos árboles, desprendiéndose la punta del ala y alerón de ese costado, iniciándose un foco de ignición (fuego).
- 1.1.8. Luego, la aeronave continuó con su trayectoria de desplazamiento, durante la cual, impactó contra el terreno y se incendió completamente, quedando detenida a 412 metros al Norte del umbral 18 de SCGE.
- 1.1.9. A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando falleció y la aeronave resultó destruida.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	1			1
Graves				
Menores				
Ninguna				
TOTAL	1			1

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

A consecuencia del suceso, la aeronave resultó destruida.

Ver anexo "A", Informe Técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

No se registraron.

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

ÍTEM	ANTECEDENTE
EDAD	62 años.
LICENCIA	Piloto Comercial de Avión.
HABILITACIÓN	Clase: Monomotor Terrestre / Multimotor Terrestre. Tipo: C510SP / BE10 / DHC6 Función: Vuelo por Instrumentos.
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	650:00
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	--
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	--
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	--
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	03:20
HRS. DE VUELO TOTALES	7.440

Nota: Al no disponer de la bitácora de vuelo del piloto al mando y conforme a los antecedentes recopilados durante la investigación, la última renovación de licencia fue realizada con fecha 23/01/2019, presentando un chequeo en un simulador (EE.UU) en el tipo de aeronave Cessna, modelo Mustang 510, sin observaciones.

A esa fecha, poseía un total de 7.440 horas de vuelo. Del mismo modo, se pudo establecer que desde al año 2015 hasta la fecha del suceso, era el único piloto que volaba la aeronave accidentada, totalizando un promedio anual de 135 horas de vuelo, por lo tanto, se puede inferir, que habría tenido aproximadamente 650 horas de vuelo en el material Cessna 510.

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

ÍTEM		
FABRICANTE		Cessna.
MODELO		Mustang 510
N° SERIE		0455
AÑO DE FABRICACIÓN		2014
PLAZAS AUTORIZADAS		1 Piloto / 5 pasajeros.
PESOS CERTIFICADOS	P.V. ¹	5.411,7 lb.
	P.M.D. ²	8.645 lb.
ÚLTIMA INSPECCIÓN		Rev. 14 el 24/07/2019 a las 954,7 horas de aeronave.

1.6.2. Antecedentes de los motores

ITEM	Motor 1	Motor 2
FABRICANTE	Pratt & Whitney.	Pratt & Whitney.
MODELO	PW 615F-A	PW 615F-A
N° SERIE	PCE-LB0931	PCE-LB0930
T.S.O. (Time Since Overhaul)	838,59 horas.	480,10 horas.

1.6.3. Documentación a bordo

ANTECEDENTES	CONDICIÓN
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Se presume quemado en el suceso.
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Se presume quemado en el suceso.
MANUAL DE VUELO	Se presume quemado en el suceso.
BITÁCORA DE VUELO	Se presume quemado en el suceso.

1.6.4. Historial de Mantenimiento

- 1.6.4.1.** Considerando la información en poder de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), el 05 diciembre del 2018, a las 864,8 horas de servicio del avión, el operador certificó por última vez la condición de aeronavegabilidad de la aeronave. Esta fue presentada al inicio del proceso de Renovación del Certificado de Aeronavegabilidad (RCA), quedando renovado el 18 de diciembre del 2018, sin observaciones.

¹ P.V.: Peso vacío.

² P.M.D.: Peso máximo de despegue.

1.6.4.2. De acuerdo con la información proporcionada por un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado, vigente y autorizado en el tipo de aeronave, se efectuó el mantenimiento el 24 de julio del 2019, a las 954,7 horas de servicio de la aeronave y de ambos motores, efectuando los siguientes trabajos:

- Calibración del sistema de altimetría y del sistema Heading.
- Chequeo de las líneas de mando y del tren de aterrizaje.
- Cambio de aceite y filtros de aceite en ambos motores.
- Cambio del neumático de la rueda del tren principal izquierdo.
- Revisión del indicador de actitud por desfase de grados.
- Carguío de oxígeno.

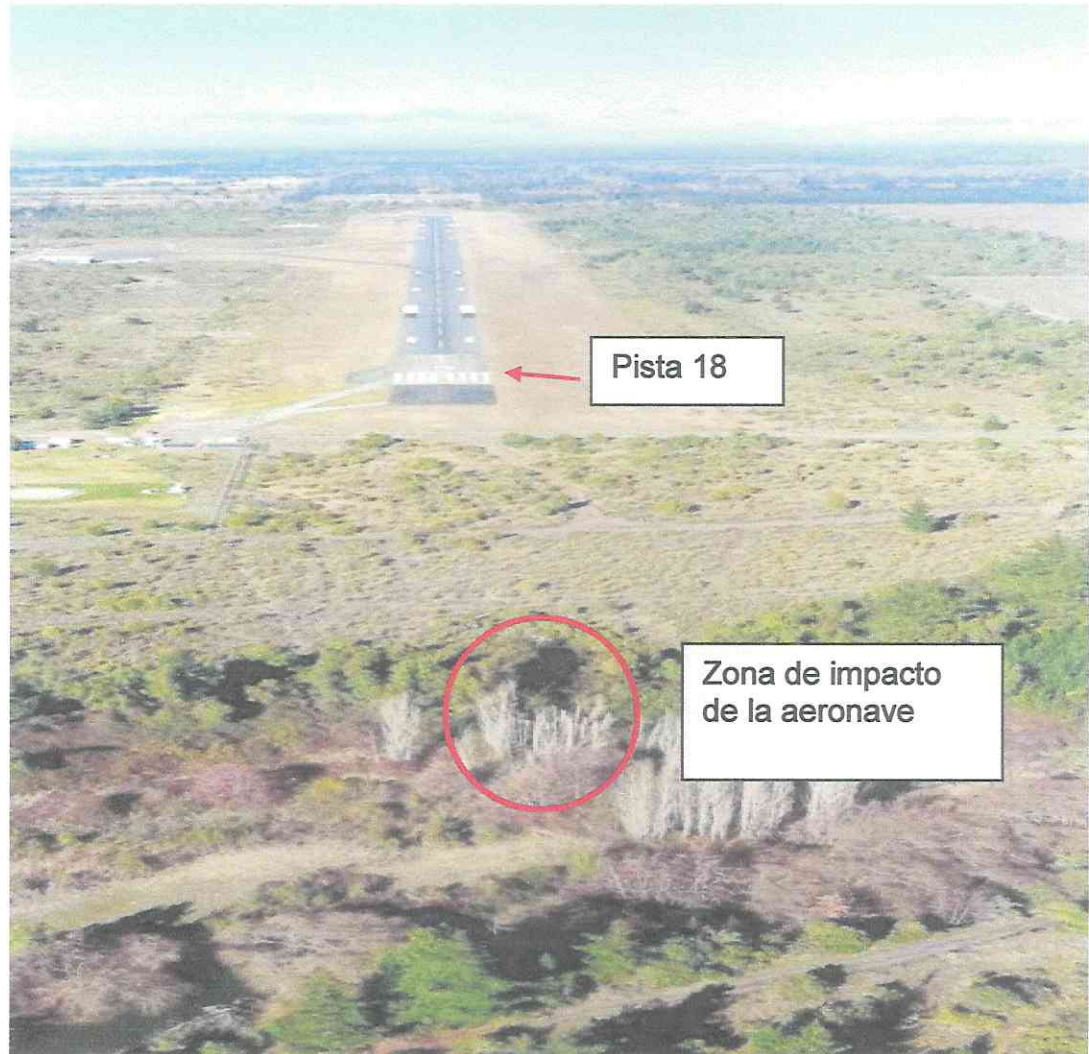
Al finalizar los trabajos de mantenimiento, el CMA emitió la respectiva conformidad de mantenimiento.

No obstante lo anterior, el operador de la aeronave no proporcionó las bitácoras de mantenimiento de la aeronave y motores, actualizadas a la fecha del suceso, a fin de comprobar y verificar su estado de aeronavegabilidad continuada. Además, no se encontraron registros de mantenimiento relacionados con la aplicación del Programa de Inspección recomendado por el Fabricante para esta aeronave y aprobado por la DGAC. **Ver anexo “A”, Informe Técnico.**

1.6.5. Inspecciones

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

1.6.5.1. La aeronave estaba a 412 metros al Norte de la pista 18 del aeródromo SCGE, estrellada contra el terreno y destruida por un incendio posterior (Fotografía 1).



Fotografía 1: Zona de impacto y referencia con la pista 18 de SCGE.

- 1.6.5.2.** A 37 metros antes de la posición final del avión, se observaron árboles de entre 20 y 22 metros de altura, con evidencias de cortes en sus extremos, debido a los impactos provocados por la aeronave (Fotografía 2).



Fotografía 2: Árboles con evidencias de impactos.

- 1.6.5.3.** En esta zona se encontró parte del ala derecha y alerón, la cual se desprendió debido al impacto con árboles. Además, presentaba evidencia de daño por fuego, siendo probablemente el punto de inicio del fuego que afectó a la aeronave (Fotografía 3).



Fotografía 3: Punta de ala derecha y alerón desprendida.

- 1.6.5.4. Además, en el borde ataque de la punta de ala derecha desprendida, se observó deformación debido al impacto contra los árboles (Fotografía 4).



Fotografía 4: Impacto de árbol en la zona del borde de ataque

- 1.6.5.5. Posteriormente, se observó el resto de la aeronave, fuselaje, empenaje, alas y motores destruidos por el impacto y posterior incendio (Fotografía 5).



Fotografía 5: Restos de la Aeronave.

- 1.6.5.6. Debido al nivel de destrucción de la aeronave, no fue posible efectuar pruebas a los controles de vuelo.
- 1.6.5.7. Todos los instrumentos y controles de la cabina se encontraron destruidos (Fotografía 6).



Fotografía 6: Zona de cabina e instrumentos destruida.

- 1.6.5.8. Los motores N° 1 y N° 2, presentaron deformaciones, múltiples fracturas, quemaduras, daños en las capotas y distintos componentes. Ambos motores se encontraron trabados, no girando ni los compresores ni las turbinas, debido a los impactos y posterior incendio (Fotografías 7 y 8).



Fotografía 7: Motor N° 1



Fotografía 8: Motor N° 2

1.6.5.9. Posición del tren de aterrizaje y flaps:

1.6.5.9.1. Durante las inspecciones se pudo establecer que el tren de aterrizaje se encontraba en la posición arriba (no extendido), ya que material derretido se encontraba adosado a las caras laterales de los neumáticos (Fotografías 9 y 10).



Fotografías 9 y 10: Ruedas del tren de aterrizaje principal.

1.6.5.9.2. Respecto de la posición de los flaps, el fabricante de la aeronave estableció que ambos se encontraban abajo, simétricos y con aproximadamente 13° (Fotografías 11 y 12).



Fotografías 11 y 12: Actuadores electromecánicos de los flaps.

1.6.5.10. Respecto del combustible, las muestras obtenidas del camión y del estanque desde el cual se abasteció a la aeronave en el Aeródromo Carriel Sur (SCIE), Concepción, el informe de su análisis en un examen de laboratorio especializado, estableció que cumplían con las especificaciones técnicas para un combustible JP-1.

1.7. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes recopilados durante de la investigación, el peso de la aeronave al momento del suceso habría sido el siguiente:

Peso Vacío	:	5.411,7 Lb
Piloto	:	190,0 Lb
Equipaje / Equipos	:	100,0 Lb
<u>Combustible (302 US gal)</u>	:	<u>1.995,7 Lb</u>
Total	:	7.697,4 Lb

De acuerdo con los datos anteriores, el peso de la aeronave se encontraba bajo el peso máximo de despegue (8.645 Lb), dentro de la envolvente del centro de gravedad (CG 289 pulgadas). (Rangos de CG 285 – 292 pulgadas).

1.8. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El informe Técnico Operacional N° 357/19, emitido por la Dirección Meteorológica de Chile, requerido en virtud del suceso investigado, señaló las siguientes condiciones para la hora y día del accidente:

“De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo se presentó con nubosidad parcial”.

“En base a la información obtenida de la observación METAR, a las 18:00 hora local se registró viento de componente Sureste (150°) con una intensidad de 04 nudos (08 km/h aproximadamente), la visibilidad se mantuvo ilimitada y el cielo se presentó nublado con base de nubosidad a los 3.000 pies. La temperatura del aire registrada fue de 10 °C y una presión atmosférica de 1.026 hPa”.

Del mismo modo, el Servicio de Información de Aeródromo de SCGE, informó al piloto, previo al suceso, que las condiciones de la pista 18 eran de viento de los 180 grados con 04 nudos.

1.9. AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.10. PLAN DE VUELO

El plan de vuelo presentado por el piloto al mando en el Aeródromo Carriel Sur (SCIE) de la ciudad de Concepción, consideró realizar un vuelo visual (Visual Flight Rules) hacia el Aeródromo María Dolores (SCGE), Los Ángeles, con un tiempo de 20 minutos y con una autonomía de combustible para cuatro horas.

1.11. COMUNICACIONES

Las comunicaciones entre el piloto y los servicios de tránsito aéreo se realizaron de forma normal.

El piloto al mando, previo a la ocurrencia del suceso, no realizó declaración de emergencia, ni declaró tener problemas o anomalías con la aeronave.

1.12. INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO

De acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del aeródromo en que ocurrió el suceso eran las siguientes:

Nombre del Aeródromo	:	María Dolores.
Designador OACI	:	SCGE.
Ubicación	:	Latitud 37° 24' 07" Sur, Longitud 72° 25' 32" Oeste.
Elevación	:	374 pies (114 metros).
Pistas	:	18/36.
Dimensiones	:	1.700 x 38 metros.
Tipo:	:	Asfalto.
Uso	:	Público.

A raíz del suceso, la Inspección de Aeródromos (Aeródromos y Ayudas Terrestres (AGA)), realizó un informe de la pista 18, constatando que los árboles ubicados en la trayectoria de aproximación, no constituían obstáculos.

Del mismo modo, la inspección efectuada en diciembre de 2018 al aeródromo, determinó que se encontraba "operativa" y sin observaciones.

Durante las inspecciones realizadas en septiembre de 2019 a las pistas 18 y 36 por el Departamento de Inspección en Vuelo, el aeródromo se encontró operativo.

Por otro lado, respecto de la aproximación RNAV (Aproximación instrumental por navegación aérea basado en posiciones satelitales (GPS)) a la pista 18, de fecha 16/08/2018, señala la existencia de árboles del lado izquierdo de la aproximación, a 0,23 millas náuticas del umbral 18. Cabe señalar que su ubicación es respecto de la superficie durante el tramo visual de la aproximación, por lo cual no representan un obstáculo.

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

Los restos de la aeronave quedaron concentrados a 412 metros al Norte de la pista 18 del Aeródromo María Dolores (SCGE), Los Ángeles, en las coordenadas 37° 23' 26" Latitud Sur / 72° 25' 27" Longitud Oeste.

En este punto, se pudo observar que la aeronave impactó con su zona ventral contra el terreno, es decir, con un bajo ángulo de impacto.

A 37 metros, antes de la posición final del avión, se encontraron árboles con una altura promedio entre 20 y 22 metros, los cuales, presentaban daños en su extremo superior. Estos daños, fueron a consecuencia del impacto del fuselaje y ala derecha del avión, lo que provocó que se desprendiera la punta de ala derecha con parte de su alerón, iniciándose un foco de ignición (fuego).

1.14. INCENDIO

Durante la aproximación a la pista 18 de SCGE, el ala derecha del avión impactó contra los árboles, lo que provocó que se iniciara un foco de ignición, el cual continuó posterior al impacto de la aeronave contra el terreno, destruyéndola.

1.15. SUPERVIVENCIA

El piloto al mando falleció en el lugar del suceso.

A raíz del nivel de destrucción de la aeronave, por el impacto y posterior incendio, no fue posible determinar el estado de los elementos de seguridad y protección para los ocupantes de la aeronave.

1.16. INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA

De acuerdo a los antecedentes entregados por el Servicio Médico Legal, la causa de muerte del piloto al mando, fueron lesiones compatibles con accidente aéreo.

1.17. INFORMACIÓN ADICIONAL

1.17.1. Aproximación No Estabilizada (Flight Safety Foundation)

Una aproximación no estabilizada es aquella en la cual la aeronave no está alineada con la pista a una altura suficiente para proseguir su trayectoria para el aterrizaje, o también, aquella en que la tripulación no está empleando un régimen de descenso regular, ni la velocidad de aproximación adecuada en la que se está fuera de la pendiente de aproximación o de la trayectoria vertical prevista, o finalmente, no se ha conseguido establecer una configuración deseada para el aterrizaje.

De acuerdo con Flight Safety Foundation, una aproximación se considera estabilizada, si:

- El avión está en la trayectoria correcta.
- Sólo se requieren cambios menores de actitud y rumbo.
- Velocidad menor que V_{ref}^3+20 , y superior a V_{ref} .
- Configuración correcta de aterrizaje.
- Razón de descenso menor a 1.000 ppm
- Ajuste de potencia apropiado.
- Briefings y listas completados.
- Para las aproximaciones visuales, las aeronaves deberán estar estabilizadas a 500 pies sobre el terreno.

1.17.2. Trazas radar:

En las trazas radar (Imagen 1), tomada 10 segundos antes del suceso, a 1.1 millas náuticas del aeródromo, se puede observar que la aeronave venía en una aproximación con parámetros normales, respecto de la altitud, velocidad, descenso (pies por minuto) y alas niveladas.

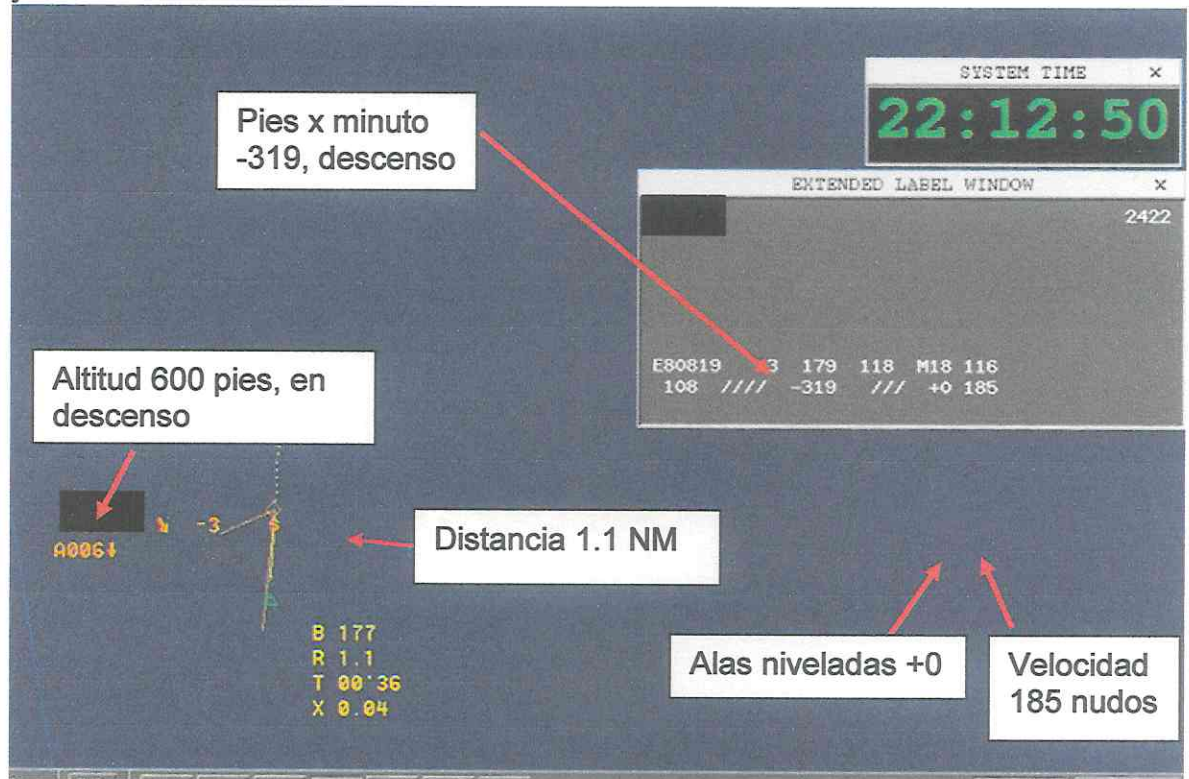
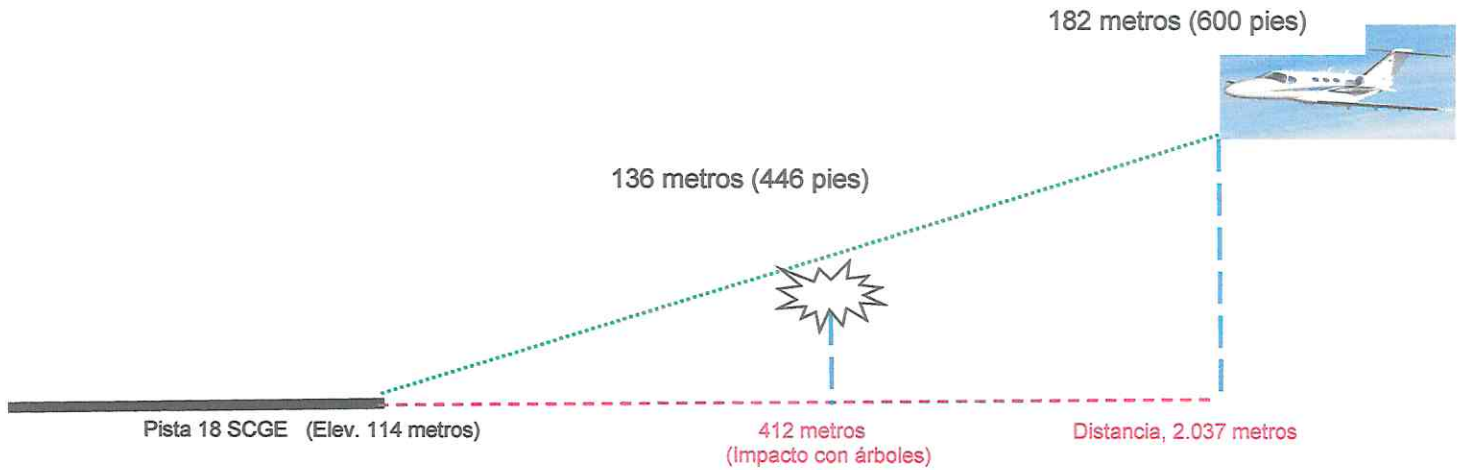


Imagen 1: Trazas radar

³ Vref: Velocidad de aproximación final o velocidad de referencia.



Geometría de la aproximación final (senda de descenso) en base a la traza radar presentada. (No sujeto a escala)

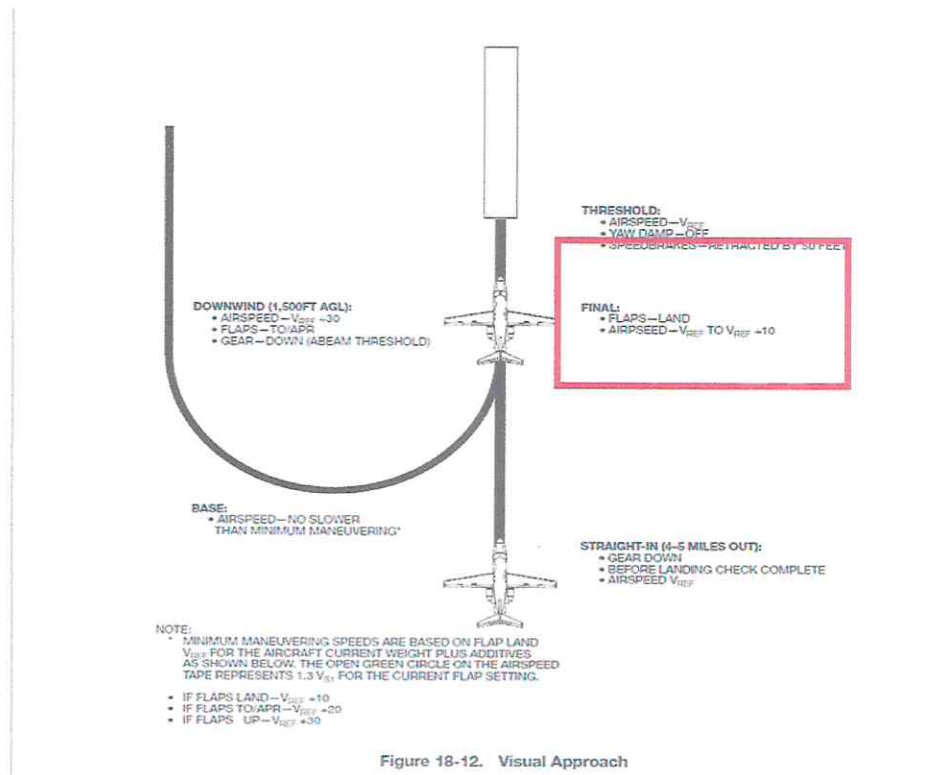
1.17.3. Manual de operaciones Cessna 510

La aeronave cuenta con tres posiciones de flaps:

Arriba (UP) 0°, despegue/aproximación (TO/APP) 15° y aterrizaje (LAND) 30°.

1.17.4. Manual de operaciones Cessna 510

Aproximación visual.



1.17.5. Manual de operaciones Cessna 510, lista de chequeo.**APPROACH**

- | | |
|--|-------------------|
| 1. Landing Data | CONFIRM |
| 2. Seats and Seat Belts | ADJUST and SECURE |
| 3. Avionics and Flight Instruments | CHECK |
| 4. Minimums | SET |
| 5. PAX SAFETY Switch | PAX SAFETY |
| 6. Passenger Seats | CHECK FULLUPRIGHT |
| 7. FUEL TRANSFER Knob | OFF |
| 8. Anti-Ice/Deice Systems | AS REQUIRED |
| 9. LANDING Light Switch | ON |
| 10. FLAP Handle | TO/APR |
| 11. CAS Messages | CHECK |
| 12. Crew Briefing | COMPLETE |

BEFORE LANDING

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Landing Gear | DOWN and LOCKED |
| 2. Speed Brakes | RETRACTED |
| 3. FLAP Handle | LAND (STALL WARNING-NORMAL only) |
| 4. Pressurization | CHECK ZERO DIFFERENTIAL |
| 5. Autopilot and Yaw Damper | OFF |
| 6. Airspeed | VREF |

1.18. RELATOS**1.18.1. Del Técnico de Servicio de Vuelo (TSV) del Aeródromo “María Dolores (SCGE)”**

El TSV señaló que el piloto al mando realizó las coordinaciones y planes de vuelo para dirigirse hacia Concepción, para reabastecer la aeronave con combustible y retornar nuevamente al aeródromo.

Indicó que, durante el vuelo de regreso al aeródromo, el piloto al mando reportó que se encontraba 26 millas náuticas al noroeste del aeródromo, informándole las condiciones del aeródromo, sin observaciones.

Luego de 5 minutos, el piloto al mando notificó estar en final a pista 18, indicándole el viento del momento y pista libre.

El TSV señaló que, al observar la aeronave durante la aproximación, puede decir que la aproximación hacia la pista se veía normal.

Es al momento del final corto, que observó la aeronave realizar un movimiento parecido a un alabeo y se carga hacia la derecha y se precipita a tierra e inmediatamente se aprecia una explosión de la aeronave.

Señaló que el piloto al mando en ningún momento reportó emergencia.

1.18.2. Testigos

El primer testigo, que se encontraba en la plataforma del aeródromo SCGE, el cual es mecánico de mantenimiento de una empresa operadora, señaló que estaba recibiendo una aeronave procedente de Santiago y que durante estas maniobras, pudo apreciar la aproximación de la aeronave accidentada, indicando que no apreció ruidos extraños, humo o cualquier tipo de falla que le pudiera llamar la atención. Del mismo modo, señaló que la aproximación era normal, es decir, la aeronave no venía ni muy bajo o alto, venía en una trayectoria normal.

El otro testigo, quien es piloto comercial de avión y que se encontraba en la misma plataforma de operaciones, señaló que la aeronave venía en una trayectoria de aproximación, en el tramo final y descenso vertical normal, dentro de los parámetros generales. También indicó que el avión hasta el momento que dejó de prestarle atención, no mostraba ninguna anomalía, como humo, fuego, ruido o similar.

Por otro lado, el testigo señaló que pudo oír las comunicaciones aeronáuticas entre el personal del servicio de información de vuelo de SCGE y el piloto del avión, las cuales fueron con tono y fraseología aeronáutica normal.

2. ANÁLISIS

- 2.1. El piloto al mando mantenía vigente la licencia y habilitaciones requeridas para la operación de la aeronave, por lo cual, no presentaba observaciones.
- 2.2. La aeronave estaba con su certificado de aeronavegabilidad válido al momento del suceso, sin embargo, el operador no demostró el cumplimiento del Programa de Inspección del fabricante de la aeronave, por lo que no se pudo establecer su estado de aeronavegabilidad continuada al momento de ocurrido el suceso.
- 2.3. En cuanto a la aeronave y debido al nivel de destrucción observado, no fue posible establecer la condición de los sistemas de la aeronave que hubiesen causado o contribuido al suceso investigado.
- 2.4. Respecto al funcionamiento de los motores, es posible señalar que las comunicaciones efectuadas entre el piloto al mando y los servicios de tránsito aéreo, se realizaron en forma normal, no habiendo evidencias de problemas o anomalías en la aeronave, por lo que se podría establecer que, hasta el momento previo del impacto contra los árboles, la aeronave habría estado realizando su aproximación visual a la pista 18 de SCGE, sin observaciones.

- 2.5. Reafirma lo anterior, lo observado y relatado por los testigos que se encontraban en la plataforma del Aeródromo María Dolores (SCGE), los cuales señalaron que la aeronave venía en una trayectoria normal, sin evidencia de pérdida de control, sin ruidos extraños o humo, que pudieran indicar algún tipo de anomalía o falla de la misma.
- 2.6. Respecto del aeródromo, el informe efectuado a raíz del suceso, señaló que los árboles se encontraban dentro de rangos de tolerancia del 2,5% de pendiente, por lo que no constituían obstáculo al momento de la aproximación a la pista 18 de SCGE. Del mismo modo, el aeródromo se encontraba operativo y sin observaciones o restricciones de operación.
- 2.7. El piloto al mando se encontraba realizando una aproximación visual a la pista 18, por lo cual, es él quién debe mantener una referencia con el entorno en general y una separación suficiente con el terreno, manteniendo las referencias visuales. Es decir, la aproximación visual es realizada a discreción del piloto al mando.
- 2.8. Respecto de las trazas radar, estas indican que la aeronave, durante la aproximación visual y en su etapa final, mantenía parámetros normales. Es decir, al momento de encontrarse 1.1 millas náuticas al Norte de la pista 18, mantenía una altitud de 600 pies con un descenso de 319 pies por minuto y con las alas niveladas. Lo anterior es concordante con las declaraciones del Técnico de Servicio de Vuelo y los testigos, los cuales señalaron que la aproximación de la aeronave era normal.
- 2.9. Sin embargo, durante la aproximación, la aeronave impactó con árboles, desprendiéndose la punta del ala derecha, incluido el alerón, para posteriormente impactar contra el terreno e incendiarse. De acuerdo a las inspecciones realizadas y las evidencias encontradas en ala derecha, este sería el punto de inicio del fuego que afectó a la aeronave.
- 2.10. Durante las inspecciones en el lugar del suceso, se pudo establecer que el tren de aterrizaje estaba en la posición arriba y los flaps en la posición intermedia (despegue/aproximación). Lo anterior, indicaría que al momento de producirse el suceso, el piloto al mando habría omitido el procedimiento de bajar el tren de aterrizaje. Asimismo, los flaps se encontraban con 13° abajo y no los 30° que señala el manual. Derivado de lo anterior, y conforme a lo que señala el manual de la aeronave, esta no se encontraba configurada para el aterrizaje. De acuerdo a lo anterior, el piloto volaba la aeronave bajo una condición de aproximación no estabilizada.

- 2.11. En este mismo sentido y de acuerdo a las trazas radar, la aeronave tenía una velocidad de 185 nudos al momento de encontrarse a 1,1 millas del aeródromo SCGE, por lo que se considera una velocidad superior a la de referencia, lo que reafirma que la aeronave estaba en una condición de aproximación no estabilizada.
- 2.12. Por todo lo anterior, durante una aproximación visual a la pista 18, el piloto al mando mantuvo una trayectoria en descenso durante la cual no previó mantener una distancia de separación suficiente respecto de los árboles, impactándolos, y posteriormente, estrellándose contra el terreno.
- 2.13. Los daños encontrados en el sitio del suceso y la condición de los restos de la aeronave, evidencian que la dinámica del suceso se inició con un impacto contra los árboles, finalizando la aeronave estrellada contra el terreno, con un incendio posterior, que finalmente destruyeron la aeronave.
- 2.14. En relación con la información meteorológica, no se observaron fenómenos meteorológicos que afectaran la operación, descartándose estos elementos como causantes o contribuyentes en el suceso.

3. CONCLUSIONES

- 3.1. El piloto al mando mantenía vigente la licencia de vuelo requerida para operar la aeronave en que ocurrió el suceso.
- 3.2. No se pudo establecer el estado de aeronavegabilidad continuada de la aeronave, al momento del suceso.
- 3.3. De acuerdo a los antecedentes de las comunicaciones y las declaraciones de los testigos, la aeronave durante la aproximación y estando a 1,1 millas del aeródromo SCGE, se habría encontrado operando sin observaciones.
- 3.4. El aeródromo se encontraba operando sin observaciones y los árboles no constituían obstáculos para la aproximación visual y aterrizaje.
- 3.5. El piloto al mando se encontraba realizando una aproximación visual a la pista 18, la cual es efectuada a discreción del piloto.
- 3.6. De acuerdo a los datos de las trazas radar, previo al suceso, al momento de encontrarse la aeronave en final a la pista 18, ésta mantenía parámetros normales.
- 3.7. Las inspecciones establecieron que la aeronave al momento del suceso, mantenía su tren de aterrizaje en la posición arriba y los flaps en una posición intermedia, ante lo cual, no estaba configurada para el aterrizaje.

- 3.8. El piloto se encontraba en una aproximación no estabilizada a la pista 18, hecho que contribuyó al suceso investigado.
- 3.9. El piloto, durante la aproximación visual a la pista 18 de SCGE, no mantuvo una distancia de separación suficiente respecto al terreno, impactando contra los árboles, para finalmente estrellarse contra el terreno.
- 3.10. Los daños encontrados en la aeronave son concordantes con la dinámica del suceso.
- 3.11. Las condiciones meteorológicas no fueron causantes o contribuyentes en el suceso.

4. **CAUSA MÁS PROBABLE**

Impacto contra unos árboles durante la aproximación visual a la pista 18 de SCGE, para posteriormente estrellarse contra el terreno, resultando la aeronave incendiada y destruida.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. No mantener una distancia de separación suficiente respecto de los árboles, durante la aproximación visual a la pista 18 de SCGE.
- 5.2. Realizar una aproximación no estabilizada.

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Remitir 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, poniendo énfasis en los conceptos de "Aproximación Estabilizada" y la mantención de las referencias visuales con el terreno durante las aproximaciones.


ALEX SOLÍS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO


SEBASTIAN PALACIOS GARCÍA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXO

"A" Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- DGAC., Fiscalía Local Los Ángeles
EJ. N° 2.- DGAC., DPA, Expediente

ANEXO “A”
INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO N° 1900SP

- LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL:** 412 metros al Norte de la pista 18 del Aeródromo María Dolores de los Ángeles (SCGE), Región del Biobío, el 6 de agosto del 2019, a las 18:13 hora local.
- TIPO DE AERONAVE** : Avión, fabricado por Cessna, modelo Mustang 510, bi-turbina y tren de aterrizaje tipo triciclo retractable.
- SÍNTESIS DEL SUCESO** : La aeronave durante una aproximación visual a la pista 18 del Aeródromo María Dolores (SCGE), se precipitó contra el terreno.
- CONSECUENCIAS** : El piloto al mando falleció (Q.E.P.D) y la aeronave resultó destruida.

2. PROPÓSITO Y ALCANCE

- 2.1. Establecer las causas técnicas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.
- 2.2. Proponer recomendaciones de orden técnico para adoptar medidas tendientes evitar su repetición en el futuro.

3. DAÑOS EN LA AERONAVE

- 3.1. **Célula:** Alas, fuselaje y empenaje con estructura, recubrimientos y sistemas destruidos por el impacto contra los árboles, el terreno y el incendio (ver fotografía N° 1).



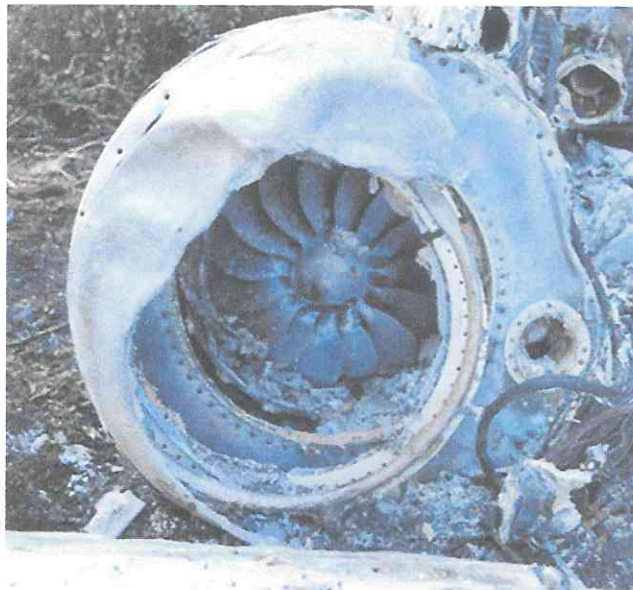
Fotografía N° 1. Vista de la cabina y panel de instrumentos.

- 3.2. **Motor N°1:** Estructura de soporte, fracturada, deformada y parcialmente quemada. Toma de aire con múltiples deformaciones y partes fundidas. Carenado del fan delantero parcialmente fundido. Ducto del fan, destruido. Capotas, destruidas. Arnés eléctrico y mangueras de combustibles, quemadas. Ducto de escape, deformado. Desprendido del motor desde su montante (ver fotografía N°2).



Fotografía N°2: Vista frontal del motor N° 1.

- 3.3. **Motor N° 2:** Toma de aire con múltiples deformaciones y secciones fundidas. Carenado del fan delantero parcialmente fundido. Ducto del fan deformado y parcialmente quemado. Capotas, parcialmente fundidas. Arnés eléctrico y mangueras de combustible, quemadas. Ducto de escape, deformado (ver fotografía N° 3).

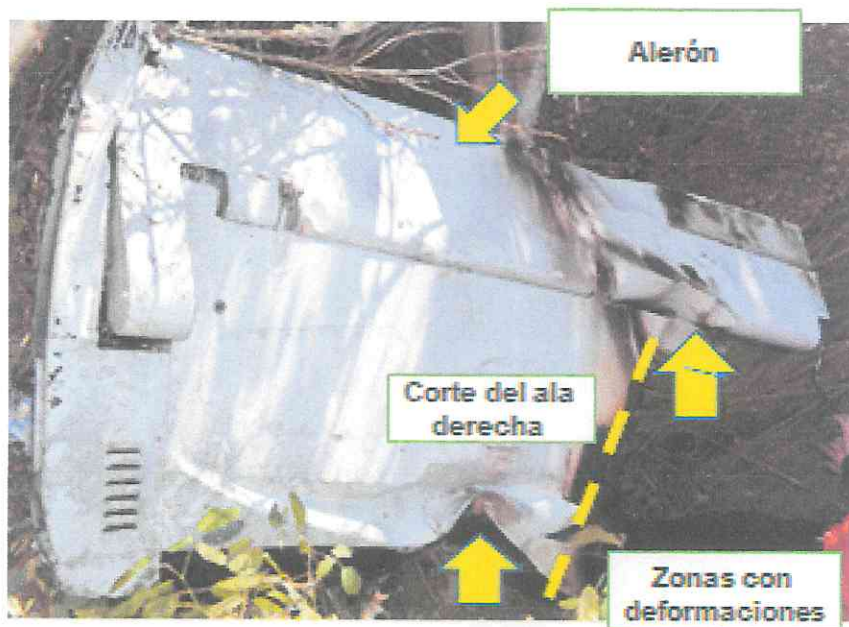


Fotografía N° 3. Vista frontal de motor N° 2.

- 3.4. **Ala derecha:** zona de punta de ala, fracturada y desprendida. Recubrimientos inferiores, adyacentes a la zona de corte, con quemaduras. Bota anti-hielo, quemada. Cables eléctricos, cortados (ver fotografías N° 4 y 5).
- 3.5. **Ala izquierda:** Destruída, por acción del incendio.
- 3.6. **Trenes de aterrizaje:** Fracturados y quemados.
- 3.7. **Evidencia de impacto previo:** La punta del ala derecha fue cortada por los troncos de unos árboles, ubicados a 37 metros antes del impacto de la aeronave contra el terreno.
- 3.8. **Evidencia de incendio:** En la zona del impacto final, la aeronave fue encontrada quemada y con partes fundidas sobre la superficie del terreno.

4. INSPECCIONES Y PERITAJES

- 4.1. **En el sitio del suceso:** El equipo investigador efectuó una inspección física a los restos de la aeronave, lo cual permitió establecer lo siguiente:
 - 4.1.1. A 37 metros del punto de impacto final de la aeronave, se encontró parte de la punta del ala derecha y su alerón. En los recubrimientos y largueros se observó una fractura transversal al eje longitudinal. Las características de las fracturas eran del tipo instantáneo. En la zona del borde de ataque, adyacente a la fractura, se observó una deformación atribuible a un impacto frontal contra unos troncos de árbol ubicados en la trayectoria de aterrizaje (ver fotografía N°4).



Fotografía N° 4. Vista inferior de la sección de la punta de ala y alerón derecho.

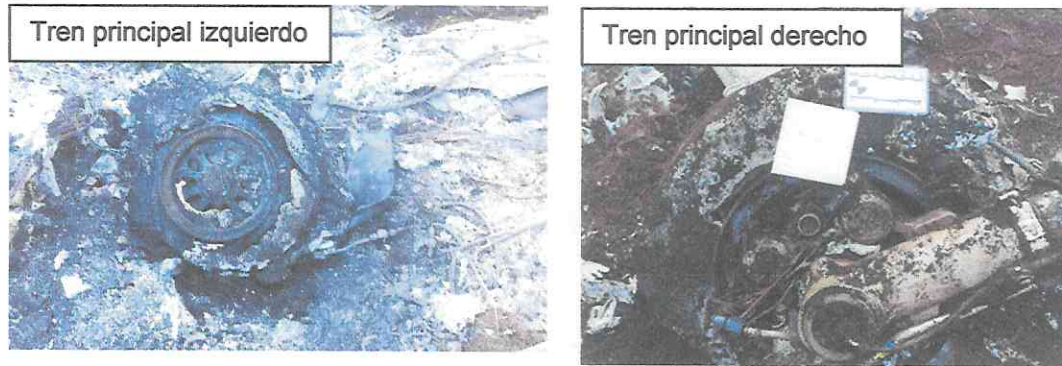
- 4.1.2. El alerón del lado derecho se encontró sujeto a la estructura de la punta del ala derecha. Se observó una zona con deformaciones en su borde de ataque, atribuibles al impacto contra un tronco de árbol.
- 4.1.3. En la zona de corte del ala, se observaron recubrimientos inferiores con la pintura y bota antihielos, quemadas. Además, se observó la presencia de marcas de humo (ver fotografía N° 5). También, se pudo observar el corte de cables eléctricos del sistema de alimentación eléctrica de la luz de la punta del ala y del control de la aleta estabilizadora.



Fotografía N° 5. Vista de zona de corte del ala derecha, con quemaduras.

- 4.1.4. Al interior de la sección de ala derecha, que por el diseño del avión es un estanque de combustible del tipo integral, no se encontró evidencia de combustible.
- 4.1.5. En la zona de impacto de la aeronave contra el terreno, se observó la presencia de restos del fuselaje, ala izquierda, raíz del ala derecha, empenaje y de ambos motores. Sus componentes estructurales metálicos se encontraron fundidos sobre la superficie del terreno, con características de un incendio en tierra. Adicionalmente, los componentes estructurales metálicos estaban deformados y con características de impacto con alta energía.

- 4.1.6. El tren de aterrizaje principal y el de nariz se encontraron en posición arriba, lo que se pudo determinar por la presencia de material derretido, que se encontraba adosado a las caras laterales de los neumáticos del tren principal (ver fotografía N° 6 y 7).



Fotografía N° 6 y 7. Ruedas del tren principal con material fundido en los costados laterales de los neumáticos.

- 4.1.7. Los actuadores electromecánicos de los flaps se retiraron de la estructura de ambas alas, para determinar sus posiciones al momento del impacto de la aeronave contra el terreno (coordinación efectuada con el fabricante de la aeronave).
- 4.1.8. Entre los restos de la aeronave no se encontraron evidencias de la bitácora de vuelo, del manual de vuelo y de los certificados de matrícula y aeronavegabilidad.
- 4.1.9. En la zona de escape de ambas turbinas no se observaron presencia de partes desprendidas.
- 4.1.10. Los carenados frontales (spinners) y los alabes del fan delantero de ambos motores, no evidenciaban daños por impacto o ingestión de objetos extraños.
- 4.1.11. En ambos motores se observó presencia de partes de sus capotas. Las partes faltantes se destruyeron por el impacto y el fuego.
- 4.1.12. Ambos motores se encontraron trabados, no girando ni los compresores ni las turbinas.
- 4.1.13. La inspección permitió establecer la integridad de la aeronave.
- 4.1.14. La aeronave no se encontraba equipada con grabadores de datos (Flight Data Recorder / Cockpit Voice Recorder).
- 4.2. Peritajes**
- 4.2.1. Toma de muestras de combustible.**
- 4.2.1.1. Se extrajeron dos muestras de combustible Jet-A1. Una al camión que abasteció de combustible a la aeronave previó a emprender el vuelo y otra desde el estanque de

combustible de la empresa abastecedora del mismo camión, para ser enviadas a un laboratorio especializado para sus análisis.

4.2.1.2. El resultado de los dos análisis de combustible estableció que ambas muestras de combustible cumplían con la especificación técnica para un combustible Jet-A1.

4.2.2. **Determinación de la posición de los flaps.**

El fabricante de la aeronave estableció que los flaps se encontraban en fase de recorrido¹, específicamente en 13°. Esta posición la estableció al medir la posición de los tornillos sin fin en los actuadores de los flaps, identificados por los números de partes 9912640-1 y 9912640-2 (ver fotografía N° 7 y 8).



Fotografía N° 7 y 8. Actuadores electromecánicos.

5. **Extracto de Relato de Testigos**

Dos testigos que se encontraban en el Aeródromo María Dolores de los Ángeles (SCGE), observaron la aproximación desde la plataforma de operaciones, quienes señalaron que no oyeron ruidos extraños, ni observaron presencia de humo que les pudiera llamar la atención. Asimismo, indicaron que la aproximación fue normal. El piloto no reportó fallas al controlador de tránsito aéreo.

6. **ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE²**

6.1. El 05 diciembre del 2018, a las 864,8 horas de servicio, el operador de la aeronave certificó por última vez la condición de aeronavegabilidad de la aeronave.

¹ Según el manual de vuelo de la aeronave se debería utilizar flaps en 30° para el aterrizaje.

² Ver antecedentes de la aeronave y motores en apéndice 1.

- 6.2. El 18 de diciembre del 2018, se inició el proceso de Renovación del Certificado de Aeronavegabilidad (RCA), siendo renovado sin observaciones.
- 6.3. Los registros (órdenes de trabajo y conformidades de mantenimiento) proporcionados por un CMA habilitado, vigente y autorizado en el tipo de aeronave, que efectuó el mantenimiento al avión el 24 de julio del 2019, a las 954,7 horas de servicio de la aeronave y de ambos motores, permitió establecer que se efectuaron los siguientes trabajos:
 - 6.3.1. Calibración del sistema de altimetría y del sistema Heading.
 - 6.3.2. Chequeo de las líneas de mando y del tren de aterrizaje.
 - 6.3.3. Cambio de aceite y filtros de aceite en ambos motores.
 - 6.3.4. Cambio del neumático de la rueda del tren principal izquierdo.
 - 6.3.5. Revisión del indicador de actitud por desfase de grados.
 - 6.3.6. Carguío de oxígeno.
- 6.4. El operador de la aeronave no demostró el cumplimiento del programa de inspecciones establecido en el manual de mantenimiento de la aeronave y el motor, al no proporcionar las bitácoras de mantenimiento de la aeronave y de los motores, actualizadas a la fecha del suceso.
- 6.5. Considerando la información recopilada e indicada en el punto 6.3 y no contar con los registros de mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada, no se pudo comprobar la aplicación de los siguientes documentos de inspección:
 - 6.5.1. Para la aeronave: números documentos 6, 13, 21, 24 y 26 (con frecuencia calendaría), establecidos en el manual de mantenimiento de la aeronave.
 - 6.5.2. Para ambos motores: los ítems establecidos en el Manual de Mantenimiento Pratt & Whitney. N/P 3059712, Capítulo 05-20-00.

7. ANÁLISIS

- 7.1. Sobre la base de los antecedentes tenidos a la vista y ante la falta de registros de mantenimiento actualizados a la fecha del suceso de la aeronave y de ambos motores, no se pudo establecer fehacientemente que el operador cumplía con el Programa de Inspección recomendado por el fabricante de la aeronave y lo establecido en la norma operacional DAN 92 Volumen II.
- 7.2. En relación con los daños observados en el ala derecha, estos son concordantes con el impacto con alta energía contra unos árboles ubicados en la trayectoria de aproximación, lo cual produjo un esfuerzo de corte y posterior desprendimiento de parte de la punta del ala junto con el alerón, quedando sin control lateral previo al impacto final contra el terreno.

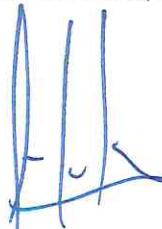
- 7.3. La evidencia encontrada en la zona de fractura del ala derecha permitió establecer que se produjo un incendio en esa sección del ala que quemó la bota anti-hielo y la pintura de los recubrimientos inferiores. Estas evidencias permitirían señalar que el incendio se produjo posterior al impacto contra los árboles.
- 7.4. En este mismo sentido, los testigos señalaron que la aeronave venía en una aproximación sin ruidos extraños ni humo, que pudieran indicar algún tipo de anomalía o falla. Asimismo, el piloto no reportó anomalías en la aeronave.
- 7.5. Las evidencias de la posición de ambos flaps, los que se encontraban en fase de recorrido, y del tren de aterrizaje que se encontraba en posición arriba, permiten establecer que la aeronave no se encontraba configurada para el aterrizaje.
- 7.6. El fabricante estableció que ambos flaps se encontraban en fase de recorrido de 13°. Esto permite indicar que ambos actuadores de los flaps estaban simétricos al momento del suceso.
- 7.7. Los daños encontrados en ambos motores son atribuibles a la carga de impacto contra los árboles, el terreno y al incendio generado posteriormente.
- 7.8. El nivel de destrucción observado en la aeronave no permitió establecer la existencia de fallas en los sistemas de la aeronave.

8. CONCLUSIONES

- 8.1. El operador no demostró el cumplimiento del programa de inspección recomendado por el fabricante de la aeronave y establecido en la norma de operación.
- 8.2. El impacto inicial del avión contra unos árboles, fracturó el ala derecha y generó un incendio.
- 8.3. La aeronave no se encontraba configurada para el aterrizaje.
- 8.4. Los flaps estaban simétricos al momento del suceso.
- 8.5. El grado de destrucción de la aeronave no permitió establecer la existencia de fallas en los sistemas de la aeronave.
- 8.6. Los daños observados en la aeronave son consistentes con un impacto con alta energía contra los árboles, terreno y un incendio en tierra, que terminaron destruyéndola.

9. RECOMENDACIONES

No hay



ALEX SOLÍS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE		
FABRICANTE	Cessna Aircraft Company (Textron Aviation Inc.)	
MODELO	510	
NÚMERO DE SERIE	510-0455	
AÑO FABRICACIÓN	2014	
PESO VACÍO	5.411,72 libras.	
PESO MÁXIMO DESPEGUE	8.645,00 libras.	
CONDICIÓN DE VUELO	IFR	
UTILIZACIÓN	Privada.	
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	TOTAL	2.580 libras
	USABLE	2.548,6 libras
	NO USABLE	31,4 libras.
PLAZAS	TRIPULACIÓN DE VUELO	PASAJEROS
	1	5
HORAS DE SERVICIO AL MOMENTO DEL SUCESO	No hay registro ³	FUENTE
		Bitácora de vuelo, quemada
TIPO ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA	HORAS DE SERVICIO
Documento N°14	24/07/2019	954,7
B.- ANTECEDENTES DE LOS MOTORES		
FABRICANTE	PRATT& WHITNEY	
MODELO	PW 615F-A	PW 615F-A
NÚMEROS DE SERIE	PCE-LB0931	PCE-LB0930
TIEMPO ENTRE OVERHAUL	3.500 horas	

³ Último registro con fecha 24 de julio del 2019. Aeronave y motores con 954,7 horas de servicio, respectivamente

D.- DOCUMENTACIÓN EN LA AERONAVE			
REGISTRO DE EXTENSIONES DE VIGENCIA DE CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD (EVCA)	CATEGORÍA	EMITIDO	EXPIRACIÓN
	Normal	11/12/2018	10/12/2020
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Quemado en el suceso.		
MANUAL DE VUELO	Quemado en el suceso.		
BITÁCORA DE VUELO	Quemada en el suceso.		
E.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD			
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	El aceptado por la DGAC. Dan 92 Vol II		
MANUAL DE MANTENIMIENTO	Manual de mantenimiento 510 rev 3 junio 01 2016		
TIPO DE ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO	Centro de Mantenimiento Aeronáutico (DAN 145).		
HABILITACIONES	LIMITACIONES		
Estructura	Cessna 510 y otras.		
CERTIFICADO DE TIPO	AERONAVE	MOTOR	HÉLICE
	SI	SI	SI
INFORME DE PESO Y BALANCE	No proporcionado por el operador.		
BITÁCORA DE LA AERONAVE	No proporcionada por el operador.		
BITÁCORA DE LOS MOTORES	No proporcionada por el operador.		