



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN ACCIDENTE DE AVIACIÓN N° 2037-23

Accidente de Aviación que afectó a una aeronave marca CESSNA, modelo 172N, en la fase de aterrizaje en la pista 28 del Aeródromo de Peumo (SCPW), Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, el 28 de septiembre de 2023.

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), APROBADO POR DECRETO SUPREMO 216 DE FECHA 03 DE DICIEMBRE DEL 2003 Y POSTERIORMENTE MODIFICADO Y APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 302, DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DEL 2021.

LA TÉCNICA UTILIZADA Y LOS PROCEDIMIENTOS INVESTIGATIVOS, ESTÁN ORIENTADOS A LA DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL SUCESO, Y NO OBEDECEN A OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN.

EL USO DE LOS RESULTADOS AQUÍ ALCANZADOS, DE SER UTILIZADOS PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN, PODRÍA TERGIVERSAR LOS RESULTADOS ESPERADOS.

Contenido

Antecedentes	2
Lista de abreviaturas y términos	5
Reseña del suceso	7
1. Información Factual	7
1.1 Antecedentes del vuelo	7
1.2 Lesiones de personas	8
1.3 Daños a la aeronave	8
1.4 Otros daños.....	8
1.5 Información sobre la Tripulación.....	8
1.5.1 Piloto al mando	8
1.6 Información de la aeronave	9
1.6.1 Información general.....	9
1.6.2 Motor	10
1.6.3 Hélice	10
1.6.4 Mantenimiento de la aeronave	10
1.6.5 Combustible	10
1.6.6 Documentación a bordo	11
1.6.7 Carga de la aeronave	11
1.7 Información meteorológica	11
1.7.1 Horarios Crepúsculo Civil. DGAC. IFIS.	12
1.8 Ayudas para la navegación	12
1.9 Comunicaciones.....	12
1.10 Información del aeródromo del suceso.....	12
1.11 Registradores de vuelo.....	13
1.12 Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	13
1.12.1 Inspección del lugar del suceso.....	13
1.12.2 Inspección de la aeronave.....	15
1.12.3 Inspección al sistema de frenos de la aeronave	22
1.13 Información médica y patológica	24
1.14 Incendio	24
1.15 Aspectos de supervivencia.....	24
1.16 Ensayos e investigación	25

1.17	Información sobre organización y gestión.....	25
1.18	Información adicional	25
1.18.1	Relatos.....	25
1.18.2	Datos del vuelo obtenidos del GPS Garmin, modelo Aera 760.....	27
1.18.3	Pilot's Operating Handbook (POH) Cessna 172N.	28
1.18.4	Manual de Estandarización CESSNA 172 M-N del Club Aéreo.	29
1.18.5	Airplane Flying Handbook FAA H-8083-3A.....	30
1.18.6	Pilot's Operating Handbook (POH) de la aeronave.	30
1.18.7	Conciencia situacional SARSEV, Boletín de Seguridad Operacional N° 24, DGAC.....	31
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.....	32
2.	Análisis.....	33
3.	Conclusiones.....	34
4.	Causa / Factores Contribuyentes	35
4.1	Causa.....	35
4.2	Factores Contribuyentes	35
5.	Recomendaciones sobre seguridad	36

Lista de abreviaturas y términos

AIP	Publicación de información Aeronáutica.
CAVOK	Visibilidad de 10 km o más / sin nubes por debajo de 5.000 pies.
CCCM	Comienzo del crepúsculo civil matutino.
CG	Centro de gravedad.
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico.
DMC	Dirección Meteorológica de Chile.
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil.
ELT	Transmisor Localizador de Emergencia.
FAA	Administración Federal de Aviación (EE. UU).
FCCV	Fin del crepúsculo civil vespertino.
FLARE	Quiebre de planeo.
FT	Pie.
GPS	Sistema de posicionamiento mundial.
HL	Hora Local.
HRS	Horas
IN	Pulgadas.
KTS	Velocidad expresada en Nudos.
LBS	Libras.
LDA	Distancia de aterrizaje disponible.
LDG	Aterrizaje.
m	Metro.
METAR	Informe meteorológico aeronáutico ordinario.
N/A	No aplica.
NM	Milla Náutica.
NOTAM	Aviso distribuido por medio de la red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas (AFTN) que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal aeronáutico.
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional.
PV	Peso vacío.
PVT	Privado.
PMD	Peso máximo de despegue.

POH	Pilot's Operating Handbook.
QNH	Presión al nivel del mar referido al Aeródromo.
RE	Salida de pista.
SAR	Servicio de búsqueda y rescate.
SIGMET	Aviso sobre fenómenos meteorológicos significativos en ruta.
USOS	Sobre pasar final de pista.
UTC	Tiempo universal coordinado.
VHF	Very high frequency.

Reseña del suceso

El 28 de septiembre de 2023, a las 19:17 hora local, un piloto privado de avión, al mando de una aeronave marca Cessna, modelo 172N, con un pasajero¹ a bordo, planificó realizar una maniobra de toque y despegue en la pista 28 del Aeródromo de Peumo (SCPW), comuna de Peumo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Durante la realización de la maniobra, cambió su planificación, decidiendo el piloto realizar un aterrizaje completo, saliéndose la aeronave por el final de la pista, quedando detenida en un árbol de naranjas.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando y pasajero resultaron ilesos y la aeronave resultó con daños.

1. Información Factual

1.1 Antecedentes del vuelo

El 28 de septiembre de 2023, un piloto privado de avión al mando de una aeronave marca Cessna, modelo 172N, con un pasajero a bordo, despegó desde el Aeródromo La Independencia (SCRG), Rancagua, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins con plan de vuelo local y con la finalidad de realizar un vuelo recreacional, el que consideraba la realización de una maniobra de toque y despegue en el Aeródromo de Peumo (SCPW), comuna de Peumo.

El piloto al mando señaló que realizó un sobrevuelo sobre la pista de SCPW, rehusando el aterrizaje en la primera aproximación a la pista 28, por llegar muy alto. Seguidamente, efectuó un segundo circuito y aproximación a la pista 28, con la intención de efectuar un toque y despegue. Durante la ejecución del toque y despegue, posterior al quiebre de planeo y según el relato del piloto, la posición del Sol lo dejó encandilado, perdiendo las referencias visuales, efectuando el avión la toma de contacto al final del primer tercio de la pista 28.

A raíz de lo anterior, el piloto al mando decidió cambiar lo planificado y efectuar un aterrizaje completo en la pista 28, maniobra en la cual la aeronave sobrepasó el final de la pista, terminando impactada contra un árbol de naranjo.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando y pasajero resultaron ilesos y la aeronave con daños.

¹ Pasajero con licencia de piloto privado.

1.2 Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	1	1		2
Total	1	1		2

1.3 Daños a la aeronave

Ala derecha: con múltiples deformaciones en el recubrimiento superior e inferior en la zona próxima a la raíz del ala. Recubrimiento en la zona de la punta del ala, deformado. Carenado de punta de ala, fracturado y luz navegación de punta de ala, desprendida.

Ala izquierda: Montante del ala deformada por impacto contra un árbol, la zona cercana a la raíz estaba con una deformación en su borde ataque. Flaps izquierdo, con deformación en el borde de fuga.

Empenaje: El lado derecho del estabilizador horizontal presentaba deformaciones en su estructura y recubrimiento. El lado derecho del elevador, con deformaciones y desgarro en su recubrimiento inferior.

Tren de aterrizaje: La pierna derecha del tren de aterrizaje con deformación e inclinada hacia arriba.

Hélice: Con una muesca² en el borde de ataque de una de sus palas, y su spinner con deformaciones por aplastamiento.

Motor: Capota inferior de motor deformada, motor sujeto a inspección por detención brusca.

1.4 Otros daños

Árbol de naranjo desgarrado, fuera de los límites de la pista SCPW, ubicado a 136 m al Oeste del final de pista (Umbral 10).

1.5 Información sobre la Tripulación

1.5.1 Piloto al mando

² FAA-H-8083-31B. Rotura local o muesca en una arista, normalmente implica el desplazamiento del metal en lugar de su pérdida.

Edad	22 años.	
Nacionalidad	Chilena.	
Tipo de licencia	Piloto privado de avión.	
Habilitaciones	Clase	Monomotor terrestre.
	Tipo	N/A.
	Función	N/A.
Examen médico	Vigente	Si.
	Apto	Si.
Sucesos anteriores	No registra	

Experiencia	Horas de vuelo
Total	64:12
En el material	64:12
Día del suceso	00:36
60 días previos	11:24
90 días previos	16:12
Fuente de información	Bitácora personal de vuelo del piloto

1.6 Información de la aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave	Avión	
Fabricante	Cessna	
Modelo	172N	
N° Serie	17272009	
Año Fabricación	1979	
Horas de vuelo	9.303,8	
Pesos Certificados	PV	1.453,0 lb
	PMD	2.400,0 lb
Última inspección	Anual, 15 julio 2023 a las 9.214,6 Hr	

1.6.2 Motor

Fabricante	Lycoming
Modelo	O-320-D2J
Número de Serie	L-10590-39A
Última inspección	Anual, 15 julio 2023 a las 1.088,8 Hrs

1.6.3 Hélice

Fabricante	Mc Cauley
Modelo	1C160/DTM 7557 M1
Número de Serie	733761
Última inspección	Anual, el 15 de julio 2023 a las 642,0 horas

1.6.4 Mantenimiento de la aeronave

El operador cumplía con el mantenimiento obligatorio de la aeronave, conforme a la normativa aeronáutica, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado, habilitado y vigente en la marca y modelo de aeronave.

El 15 de julio 2023, a las 9.214,6 horas de servicio de la aeronave, y 89,2 horas de servicio antes del suceso investigado, se dio término a la Inspección Anual, donde el CMA encargado de la aeronave certificó que los trabajos se realizaron en forma satisfactoria y que la aeronave se encontraba en condiciones para retornar al servicio.

Se verificó en la bitácora de vuelo, que entre la última inspección y previo al vuelo del suceso, no existían registros de discrepancias pendientes.

El piloto al mando de la aeronave, posterior al suceso, registró la siguiente nota en la bitácora de vuelo: *“Accidente aéreo SCPW avión impacta con árbol al final de pista, avión se sale de pista”*.

1.6.5 Combustible

Se verificó contenido de ambos estanques de combustible, encontrando que el estanque izquierdo, por la posición en quedó la aeronave posterior al impacto, había trasvasiado su contenido hacia el estanque del ala derecha, el cual durante el suceso se fracturó perdiendo parte del combustible, el cual era visible en el terreno directamente bajo la parte inferior del ala derecha. No obstante, se pudo drenar el combustible restante obteniendo 70 litros aproximadamente.

Del combustible drenado se obtuvo una muestra, no observando presencia de agua o contaminantes, teniendo el color y olor característico de combustible de aviación 100LL.

1.6.6 Documentación a bordo

Documentación	Condición
Certificado de Matrícula	Vigente
Certificado de Aeronavegabilidad	Vigente
Manual de vuelo	Sin observaciones
Bitácora de vuelo	Sin observaciones

1.6.7 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes entregados por el piloto al mando, el peso de la aeronave al momento del despegue:

Pesos	PV	1.453,0 lb
	Piloto	159,5 lb
	Pasajero	160,0 lb
	Carga	8,8 lb
	Combustible	156,0 lb
	Peso al momento del despegue	1.929,8 lb
	PMD	2.400,0 lb
Centro de gravedad	Límites	Para 1.950 lb 35,0 IN a 47,3 IN
	CG al despegue	42,39 IN

Por lo anterior, al momento del suceso la aeronave se encontraba bajo el peso máximo de despegue y con los límites del CG dentro de los rangos permitidos.

1.7 Información meteorológica

El Informe Técnico Operacional N° 223/23, de fecha 20 de octubre de 2023, de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló los antecedentes meteorológicos requeridos de la Estación “Quimávida”, comuna de Cachapoal, Región del Libertador General Bernardo O’Higgins, estación más cercana a la localidad de Peumo SCPW.

“El día 28 de septiembre de 2023, entre las 18:00 y 20:00 hora local, en el aeródromo el Peumo (SCPW), de la comuna de Cachapoal, Región O’Higgins, la configuración en

superficie es margen anticiclónico. De acuerdo con lo observado en las imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo se presentó despejado.

Por otra parte, la estación meteorológica de Quimávida³ registró una temperatura del aire promedio estimada de 16° C, con un 55 % de humedad relativa, entre las 18:00 hasta las 21:00 hora local. Mientras que el viento que predominó en el lugar fue viento del Sur y alcanzó intensidades de 4 km/h.

1.7.1 Horarios Crepúsculo Civil. DGAC. IFIS.

CCCM SCPW	28 septiembre 2023	09:59 UTC 06:59 Local
FCCV SCPW	28 septiembre 2023	23:09 UTC 20:09 Local

1.8 Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

La aeronave, al despegue, mantuvo comunicaciones en frecuencia VHF con la Torre de Control del Aeródromo La Independencia (SCRG), sin observaciones.

1.10 Información del aeródromo del suceso

De acuerdo con la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del aeródromo del suceso, eran:

Nombre	Aeródromo Peumo
Designador OACI	SCPW
Coordenadas	Latitud: 34°24'32" S
	Longitud: 71°10'08" W
Elevación	557 pies (170 m.)
Pistas	10/28
Dimensiones	610 x 18 m.
Tipo de superficie	Tierra
Horas de operación	HJ
Uso	Privado (PVT)

NOTA: Mediante NOTAMN F0290/23, se modificaron las dimensiones de la RWY 10/28, quedando su largo en 560 X 18 m.

³ Estación meteorológica ubicada a 26 kilómetros al Nor-Este del aeródromo SCPW.

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

1.12.1 Inspección del lugar del suceso

Se encuentra en el Aeródromo de Peumo (SCPW), donde concurrió el equipo investigador y se efectuó medición de distancias y fijación fotográfica terrestre y aérea.

El aeródromo está rodeado de árboles frutales, paltos por su costado Norte y Este de 7 m. de alto aproximadamente, damascos por el Sur y por el Oeste plantaciones de naranjos de 4 m. de alto aproximadamente.

En las prolongaciones de ambos umbrales, tiene franjas de terreno de 112 m., disponibles para su uso (Imagen N° 1).



Imagen N° 1: Vista Aérea de SCPW y Franjas disponibles.

La aeronave se encontró a 136 m al Oeste después del término de pista del umbral 10, en donde impactó contra una plantación de naranjos con orientación Oeste, rumbo 256°, en las siguientes coordenadas geográficas 34°24'29" S y 071°10'20" W. Antes de la posición final de la aeronave se constató la existencia de una acequia, la cual fue traspasada por la aeronave. (Imagen N° 2).



Imagen N° 2: Vista aérea de umbral 10, donde se aprecia esquineros de inicio de pista 10 (Círculos amarillos), acequia (Rectángulo celeste) y lugar de impacto (Marca roja).

La aeronave impactó contra el tronco de un árbol de naranjas, al que golpeó con el borde de ataque entre la zona de raíz de ala, el tubo Pitot, y el montante del ala izquierda (Fotografía N° 1).

La aeronave traspasó un montículo de tierra al borde de una acequia y quedó inclinada hacia la derecha, soportada por su tren de aterrizaje izquierdo, su punta de ala derecha, la zona ventral del fuselaje y el lado derecho del estabilizador horizontal (Fotografía N° 2).

El ala izquierda estaba sobre el árbol de naranjas, con su tren principal izquierdo sobre la tierra. El tren de nariz con su amortiguador totalmente comprimido.



Fotografía N° 1: Aeronave en el lugar del impacto final.



Fotografía N° 2: Montículo de tierra al borde de la acequia traspasada por la aeronave antes del impacto final.

Fuera de los límites de la pista y con rumbo 280°, se observaron marcas de neumáticos dejadas por la aeronave en la superficie, las cuales comenzaban 33 m, al Oeste del umbral 10, con una extensión de 30 m, aproximadamente (Fotografías N° 3 y 4).



Fotografías N° 3 y 4: Marcas visibles de frenado fuera de límites de pista (rumbo 280°).

1.12.2 Inspección de la aeronave

El equipo investigador realizó las siguientes diligencias en la aeronave:

Se inspeccionó el área de motor no encontrando partes sueltas y/o faltantes, no se evidenció filtraciones de aceite o combustible.

Las bujías se encontraron bien afianzadas al igual que los magnetos, ductos de admisión y escape (Fotografías N° 5 y 6).



Fotografías N° 5 y 6: Área del motor.

El filtro de aire se encontró en buen estado, sin evidencia de elementos extraños.

Se verificó nivel de aceite de motor encontrándose en 07 cuartos de Galón US de un total de 07 cuartos de Galón US.

El motor de la aeronave quedó sujeto a una inspección por detención brusca.

La hélice de paso fijo se encontró en buen estado, con una muesca en el borde de ataque de una de sus palas, la cual, evidenciaba haber impactado girando contra un objeto duro. (Fotografías N° 7 y 8).



Fotografías N° 7 y 8: Muesca en borde de ataque de la hélice.

Se inspeccionó el sistema de frenos en el área de los pedales, no encontrando evidencia de partes sueltas y/o filtraciones en los cilindros maestros.

Los conjuntos de frenos en las ruedas del tren principal se encontraban afianzados sin evidencia de filtraciones (Fotografías N° 9 y 10).



Fotografía N° 9 y 10: Conjuntos de frenos de rueda derecha e izquierda.

Se verificó la acción de frenado al pisar los pedales en la cabina, impidiendo la rotación de las ruedas en el tren principal).

Se inspeccionó neumáticos de tren principal y de nariz encontrándose en buen estado, sin evidencia de desgastes anormales o cortes en su banda lateral o de rodaje.

Se revisó el tren de aterrizaje de nariz, encontrando el amortiguador totalmente comprimido. La pierna derecha del tren de aterrizaje deformada e inclinada hacia arriba sujeta a su sistema de afianzamiento (Fotografías N° 11 y 12).



Fotografías N° 11 y 12: Tren de nariz y pierna derecha tren de aterrizaje principal.

Se revisó el ala derecha, encontrando deformaciones en la zona de la raíz de ala, visibles en el recubrimiento superior e inferior.

El recubrimiento inferior evidenciaba una filtración de combustible producto de las deformaciones en la zona del estanque de combustible y múltiples deformaciones en el recubrimiento superior e inferior en la zona próxima a la raíz del ala.

El recubrimiento en la zona de la punta del ala derecha se encontró deformado.

El carenado de punta de ala estaba fracturado y el foco de luz de navegación de punta de ala, desprendido (Fotografías N° 13, 14 y 15).



Fotos N°s 13, 14 y 15 correspondientes al ala derecha, muestran que el recubrimiento en la zona de la punta está deformado; el carenado de punta de ala estaba fracturado y el foco de luz de navegación de punta de ala, desprendido.

El lado derecho del estabilizador horizontal presentaba deformaciones en su estructura, desgarró en su recubrimiento inferior y recubrimiento (Fotografía N° 16).



Fotografía N° 16: Estabilizador horizontal lado derecho.

El ala izquierda en la zona cercana a la raíz estaba con una deformación en su borde ataque por el impacto contra un árbol. Además, producto del mismo impacto se deformó el montante del ala, lo que causó que el ala bajara impidiendo la completa apertura de la puerta de este mismo lado (Fotografías N° 17 y 18).



Fotografías N° 17 y 18: Deformaciones en ala izquierda y soporte.

El flaps izquierdo en su extremo exterior presentaba deformación (Fotografía N° 19).



Fotografía N° 19: Flaps izquierdo con deformación.

Lado izquierdo de la capota inferior de motor presentaba deformaciones (Fotografía N° 20).



Fotografía N° 20: Capota inferior del motor.

El parabrisas de la aeronave se encontró fracturado en el área izquierda a consecuencia del impacto contra los árboles, no obstante, la sección que no tuvo daño permitió una visión normal hacia el exterior.

Una ventanilla lateral trasera derecha se encontraba fracturada, las ventanillas de las puertas se encontraron en buen estado y permitían la visión al exterior sin observaciones (Fotografías N° 21 y 22).



Fotografías N° 21 y 22: Ventanilla con fracturas y Parabrisas delantero.

Las viseras parasol en buen estado, permitían su posicionamiento sin observaciones, la del piloto se encontró en posición arriba y la del copiloto posición abajo (Fotografía N° 23).



Fotografía N° 23: Viseras parasol.

La posición de la manilla selectora de estanque de combustible se encontró en posición OFF.

El interruptor de encendido se encontró en posición OFF, sin su llave.

El switch “Master” de batería y alternador se encontró en posición OFF.

La posición del compensador del estabilizador horizontal se encontró centrado, al accionar la rueda de control del compensador, este efectuaba su recorrido completo en ambos sentidos.

La palanca de posición de flaps se encontró en 10 grados de recorrido, el flaps derecho en posición de recorrido abajo; el flaps izquierdo perdió su afianzamiento a consecuencia del daño del ala izquierda (Fotografía N° 24).



Fotografía N° 24: Posición Palanca del Flaps en cabina.

El altímetro indicó 620 pies, con su escala barométrica en 30,07 pulgadas de mercurio.

La condición de los controles de vuelo de la aeronave no presentó partes sueltas o faltantes, por la posición y daño de la aeronave al ser accionados no permitían recorridos completos, no obstante, los sistemas de control tenían continuidad permitiendo el movimiento de alerones, elevador y timón de dirección.

Los controles de motor, acelerador y combustible en RPM mínimas y mezcla cortada (todo afuera), al ser accionados operaban en todo su recorrido hasta sus topes.

1.12.3 Inspección al sistema de frenos de la aeronave

La aeronave fue trasladada vía terrestre a un hangar perteneciente al Club Aéreo, donde el equipo de investigación con apoyo del CMA encargado de la aeronave, realizó una inspección más detallada al sistema de frenos.

La revisión del sistema de frenos de la aeronave en el área de los pedales del piloto, de los cilindros de freno y en los conjuntos de freno de ambas ruedas principales no se evidenció filtraciones o derrames de líquido hidráulico (Fotografías N° 25 y 26).



Fotografía N° 25 y 26: Cilindros de freno izquierdo y derecho.

En la medición del espesor de los discos de freno, se encontró que el disco derecho contaba con un espesor de 5,54 mm y el disco izquierdo con 5,97 mm, ambos espesores sobre el mínimo establecido para los discos fabricados por Cleveland, de acuerdo con “Model 172 Series Service Manual”, párrafo 5-74, letra f, donde establece un espesor mínimo de 0,205 pulgadas para discos Cleveland (5,207 mm), estando ambos discos dentro de tolerancia (Fotografías N° 27 y 28).



Fotografías N° 27 y 28: Discos de freno izquierdo y Derecho.

El espesor de las pastillas de freno se encontraba en 3 mm de acuerdo con “Model 172 Series Service Manual”, párrafo 5-77, se establece un espesor mínimo de 3/32 pulgadas (2,38 mm), estando dentro de tolerancia (Fotografía N° 29).



Fotografía N° 29: Pastilla de frenos referencia de desgaste.

1.13 Información médica y patológica

Posterior al accidente, el piloto al mando acudió a un centro médico en el cual se le realizaron exámenes pertinentes para chequear su condición, donde se le diagnosticó sin observaciones (Sin lesiones).

1.14 Incendio

No aplicable.

1.15 Aspectos de supervivencia

Por notificación del SAR se recibió activación del ELT a las 19:17 del 28 de septiembre de 2023.

El ELT se encontró con su switch de activación remota en posición armado.

Los asientos estaban correctamente afianzados y aseguraban en todas sus posiciones.

Los cinturones y arneses de hombro se encontraban en buen estado y su sistema de seguro funcionaba sin observaciones.

La puerta del lado izquierdo abría parcialmente por la deformación en el ala del mismo lado y de la barra estructural de soporte del ala.

La puerta del lado derecho se encontraba bloqueada por la deformación de la pierna derecha del tren de aterrizaje no permitiendo la evacuación del pasajero por ella, ante lo cual, el piloto

y el pasajero tuvieron que salir por la puerta izquierda de la aeronave, con el apoyo de un lugareño.

El extintor de la aeronave se encontraba con fecha de próxima revisión julio 2024 y sin observaciones.

1.16 Ensayos e investigación

No aplicable.

1.17 Información sobre organización y gestión

De acuerdo con lo revisado en el Reglamento de operaciones y funcionamiento del Club Aéreo, el Reglamento Escuela de Vuelo del Club Aéreo, y el Manual de Estandarización del Club Aéreo, propietaria de la aeronave involucrada en el suceso, se constató que:

- La aeronave se encontraba registrada para el tipo de actividad durante la cual ocurrió el suceso.
- El piloto formaba parte de la dotación de pilotos permanentes o eventuales del Club Aéreo.
- No existían restricciones de maniobras (Toque y despegue) de sus aeronaves en el Aeródromo de Peumo (SCPW).

1.18 Información adicional

1.18.1 Relatos

Extracto del Relato del piloto al mando

De acuerdo con relato del piloto al mando, próximo a SCPW, realizó un sobrevuelo de Este a Oeste (280° a 100°) sobre la pista para verificar si había algún obstáculo y además verificar la dirección del viento, identificando que era de aproximadamente 4 Kt (viento calma), inició un descenso normal para alcanzar altitud de tránsito (1600'FT), ingresando en tramo con el viento izquierdo para pista 28, ingresando en base donde mantuvo 70 kt en la aproximación, llegó alto y desestabilizado por lo que rehusó, seguidamente comentó con el pasajero que la posición del Sol y su luminosidad fue “*Molestosa*” ya que el “*Sol estaba muy brillante frente a nosotros*”. Indicó además que usó lentes durante todo el vuelo.

Seguidamente, en la segunda aproximación y en configuración de aterrizaje, al momento de efectuar el flare, la posición del Sol al frente lo dejó encandilado, *quitándole* toda referencia visual del campo, perdiendo además la “*conciencia situacional*”.

Consecuente con lo anterior tocó ruedas entre el final del primer tercio e inicio del segundo tercio de la pista, retomando la conciencia situacional cuando vio el final de pista encima.

Su primera reacción fue pisar los frenos, no levantar flaps ya que iban para toque y despegue, sin embargo, el avión resbaló, saliéndose de la pista y límites de aeródromo impactando un naranjo resultando ilesos, sólo con daños estructurales al avión.

Zona de toque de ruedas, según relato del piloto (Imagen N° 3).



Imagen N° 3: Zona de toque de ruedas, en rojo lugar de impacto y posición final.

Extracto del Relato del pasajero

Se tomó relato al pasajero que también es piloto privado de avión y de acuerdo con entrevistas y relatos en conjunto con el piloto al mando, fue indicado como piloto acompañante del vuelo⁴.

Su relato coincide con la realización de un breafing en tierra y en vuelo. De igual manera indica que se realizó una primera aproximación desestabilizada.

Además, hace presente la molestia que generó la posición del Sol durante las aproximaciones y en la ejecución de la maniobra del toque y despegue.

En concordancia a lo anterior señala que al momento de ejecutar el quiebre de planeo, el avión quedó *“alineado de forma que el Sol da de lleno hacia el plexiglás”*, comprometiendo *“toda referencia visual exterior y parcialmente la visibilidad interior”*.

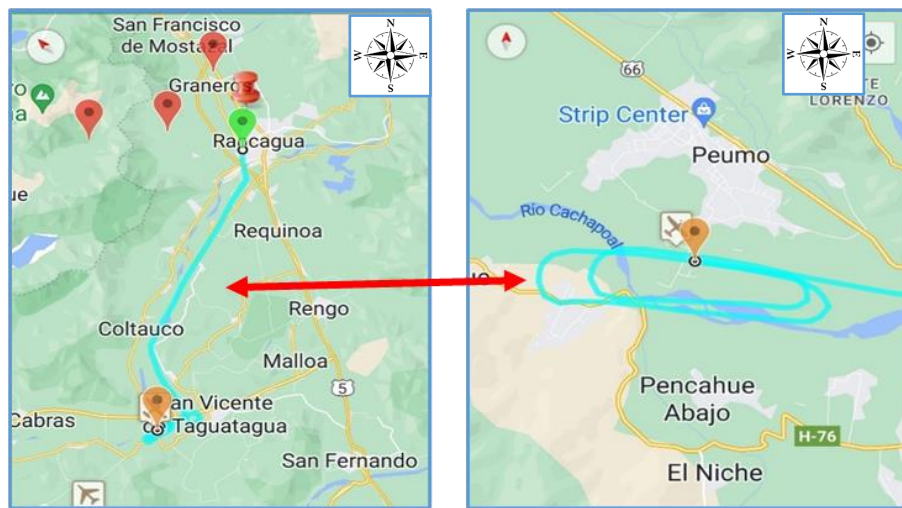
Finalmente, cuando recuperó escasamente la visión y al encontrarse cerca de los árboles fuera de los límites del aeródromo, reacciona con un sentido de supervivencia por lo que aplicó frenos sin éxito.

⁴ DAN 61 Licencias para piloto y sus habilitaciones.

Cerrando su relato agrega que “Es fundamental analizar el Sol al momento de evaluar un aterrizaje”.

1.18.2 Datos del vuelo obtenidos del GPS Garmin, modelo Aera 760

La aeronave tenía instalado un equipo Garmin Aera 760, del cual se pudo obtener el track de vuelo del día del suceso, las dos aproximaciones e información de velocidad en las fases de aproximación y aterrizaje a la pista 28 de SCPW (Imágenes N° 3 y 4).



Imágenes N° 3 y 4: Track de vuelo de la aeronave en color celeste.

En la imagen N° 4, se puede apreciar en detalle un comparativo de Recorrido / Velocidad / Distancia en pista desde inicio hasta el punto de impacto final, según Data de la aeronave.

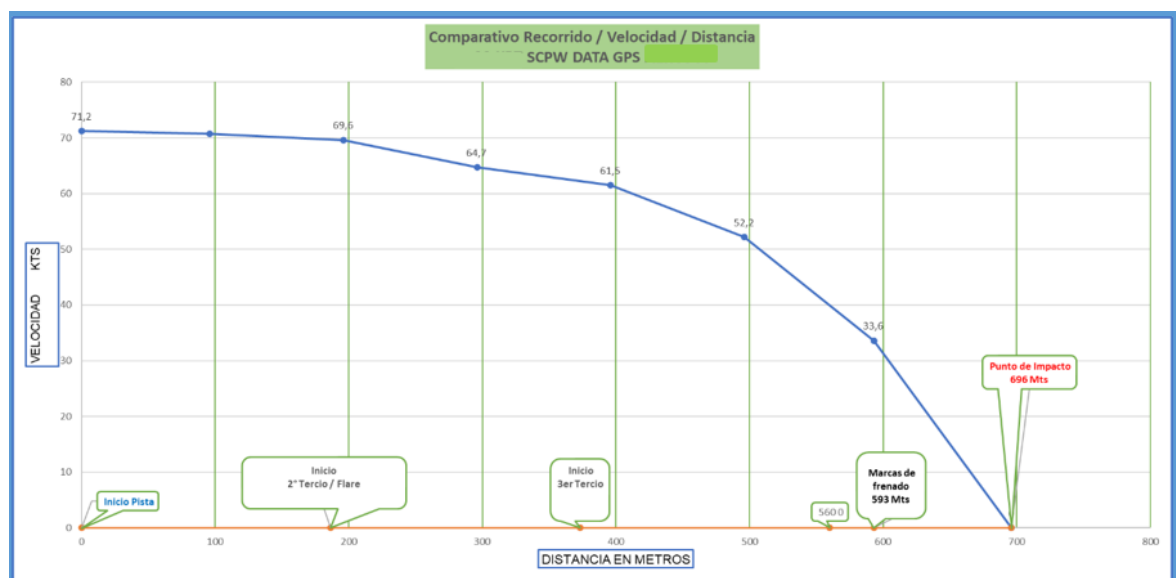


Imagen N° 4: Cuadro comparativo Recorrido/Velocidad/Distancia.

Cuadro comparativo Aproximación / Velocidades en pista. Data GPS Aera 760

En la Imagen N° 5, se comparan y visualizan las velocidades aproximadas en la aproximación y cada tercio de pista, además se hace referencia a las distancias de marcas de frenado e impacto final posterior del término de pista.

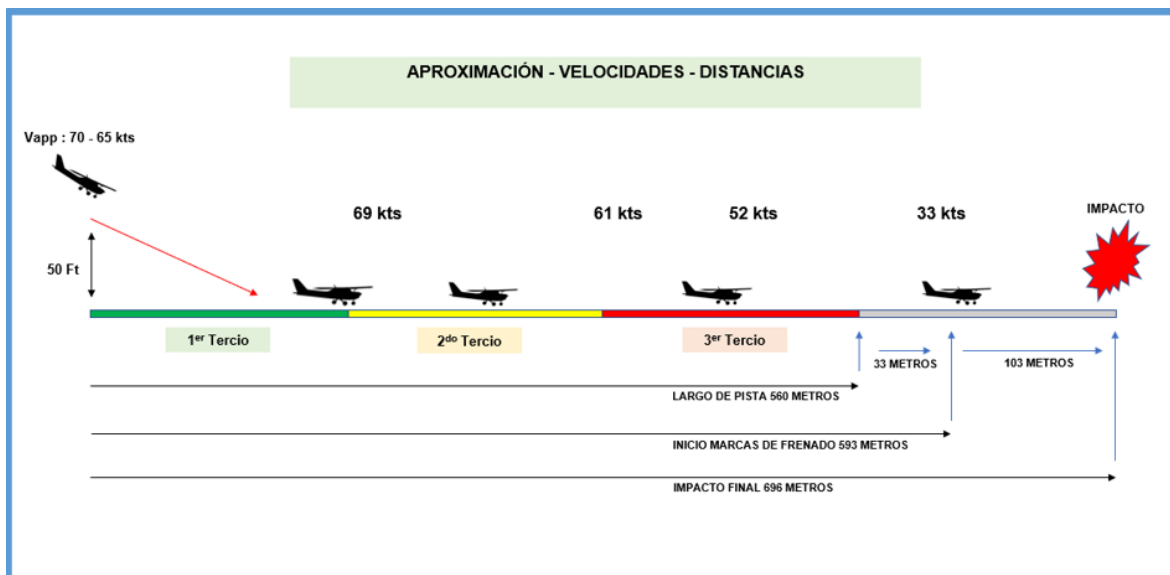


Imagen N° 5: Cuadro comparativo Aproximación / Velocidades / Distancias.

1.18.3 Pilot's Operating Handbox

Lista de verificación Procedimientos Normales, según Imagen N° 6.

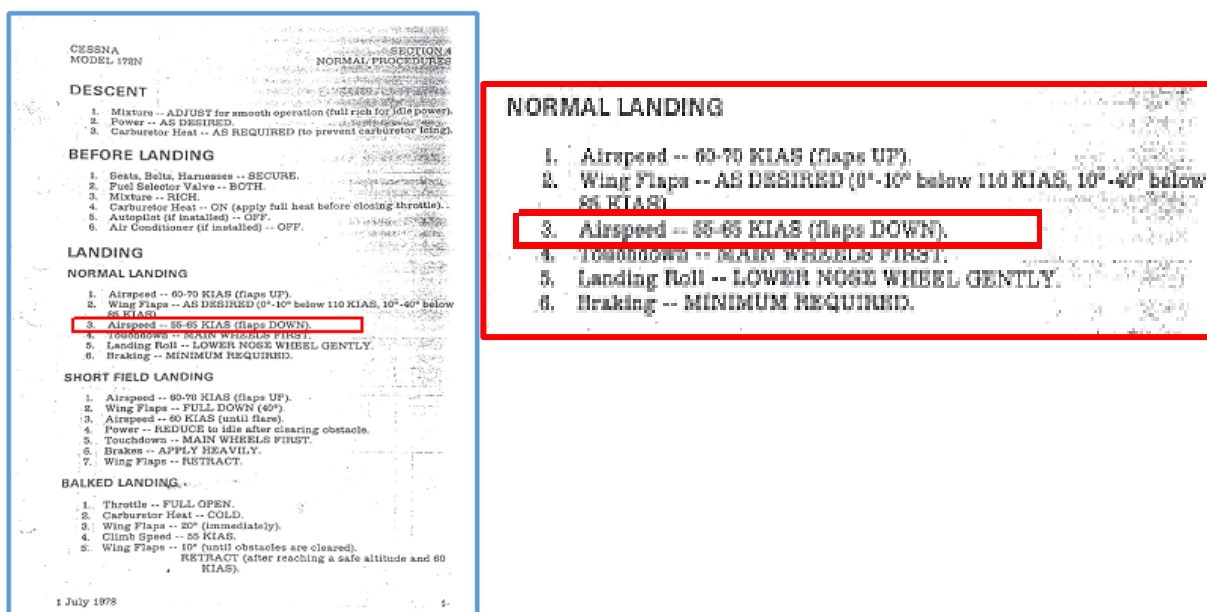


Imagen N° 6: Lista de verificación Aterrizaje Normal.

1.18.4 Manual de Estandarización CESSNA 172 M-N del Club Aéreo.

Estandarización de aproximación y aterrizaje normal considerando velocidades y posición de flaps en la maniobra de toque y despegue, (Imagen N° 7).

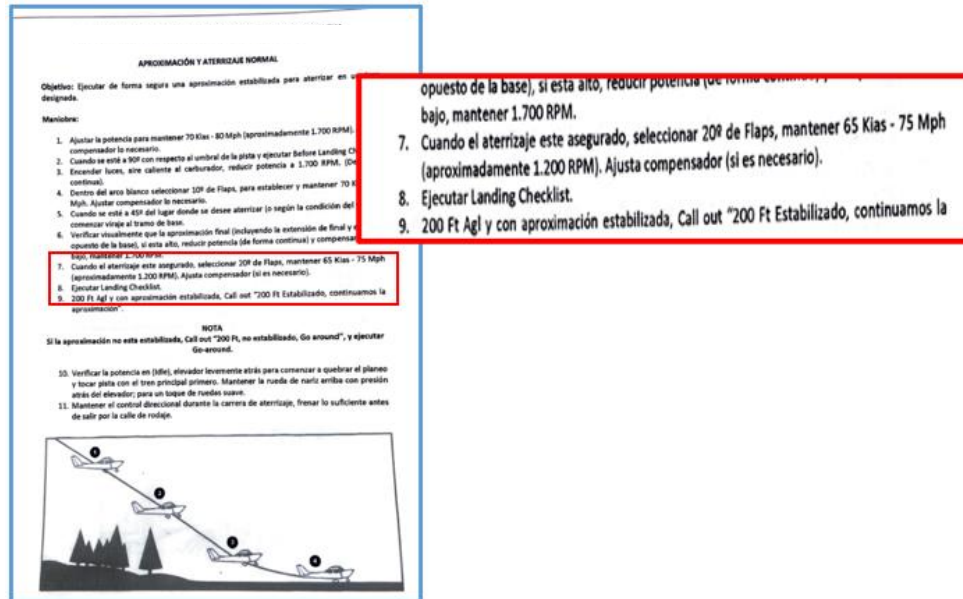


Imagen N° 7: Estandarización aproximación y aterrizaje normal, según Manual de estandarización.

Estandarización maniobra de toque y despegue considerando velocidad, ver Imagen N° 8.

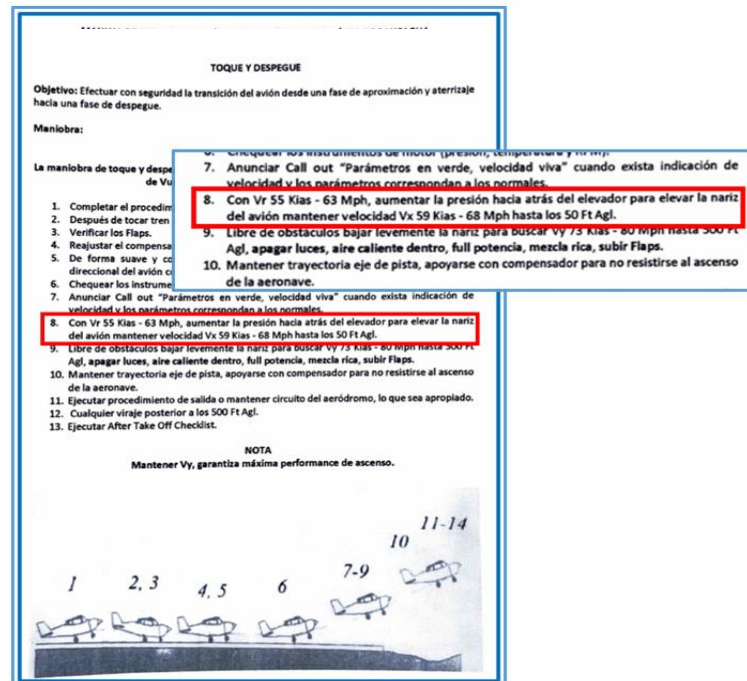


Imagen N° 8: Estandarización maniobra toque y despegue.

1.18.5 Airplane Flying Handbook FAA H-8083-3A

Concepto de aproximación estabilizada

Una aproximación estabilizada es una en la que el piloto establece y mantiene un ángulo de planeo constante hacia un punto predeterminado en la pista. Se basa en el juicio del piloto de ciertas pistas visuales, y depende del mantenimiento de una velocidad de descenso final y configuración constante.

Un avión descendiendo en aproximación final a una velocidad y régimen constante viajará en línea recta hacia un punto por delante en el suelo.

Este lugar no será el punto en el que el avión aterrice, porque ocurrirá inevitablemente una flotación durante el flare (quiebre de planeo).

Motor y al aire (Aterrizaje Frustrado)

Siempre que las condiciones de aterrizaje no son satisfactorias, se justifica un aterrizaje frustrado. Hay muchos factores que pueden contribuir a que las condiciones de aterrizaje no sean satisfactorias. Situaciones tales como requisitos de control del tráfico aéreo, aparición inesperada de peligros en la pista, sobrepaso a otro avión, cizalladura del viento, turbulencia de estela, fallas mecánicas y/o una aproximación no estabilizada, son ejemplos de razones para discontinuar una aproximación al aterrizaje y hacer otra aproximación bajo más condiciones favorables.

1.18.6 Pilot's Operating Handbook (POH) de la aeronave.

Perfil de una aproximación estabilizada en el Aeródromo SCPW.

El objetivo de una aproximación estabilizada es seleccionar un punto de contacto apropiado en la pista, y ajustar la senda de planeo de modo que el verdadero punto previsto y el punto de toma de contacto deseado, básicamente, coincidan.

La imagen N° 10, muestra el perfil de una aproximación estabilizada y aterrizaje normal para la aeronave en la pista del aeródromo SCPW, con los datos extraídos del Manual de Vuelo (POH) Imagen N° 9, se calculó una carrera de aterrizaje 244 metros y distancia de aterrizaje de 396 metros.

- Distancia de aterrizaje: Distancia horizontal recorrida desde que la aeronave tiene 50 pies (15 m) de altura hasta que queda completamente detenida.
- Carrera de aterrizaje: Distancia horizontal recorrida desde que la aeronave toca la superficie hasta que queda completamente detenida.

LANDING DISTANCE

SHORT FIELD

CONDITIONS:
Flaps 40°
Power Off
Maximum Braking
Paved, Level, Dry Runway
Zero Wind

NOTES:
1. Short field technique as specified in Section 4.
2. Decrease distances 10% for each 9 knots headwind. For operation with tailwinds up to 10 knots, increase distances by 10% for each 2 knots.
3. For operation on a dry, grass runway, increase distances by 45% of the "ground roll" figure.

WEIGHT LBS	SPEED AT 50 FT KIAS	PRESS ALT FT	0°C		10°C		20°C		30°C		40°C	
			GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS
2300	60	S.L.	495	1205	510	1235	530	1265	545	1295	565	1330
3000	60	1000	510	1235	530	1265	550	1300	565	1330	585	1365
4000	60	2000	525	1265	545	1295	560	1330	575	1365	590	1400
5000	60	3000	540	1295	560	1330	575	1365	590	1395	605	1430
6000	60	4000	555	1325	575	1365	590	1395	605	1425	620	1460
7000	60	5000	570	1355	590	1395	605	1425	620	1455	635	1490
8000	60	6000	585	1385	605	1425	620	1455	635	1485	650	1525
		7000	600	1415	620	1455	635	1485	650	1515	665	1555
		8000	615	1445	635	1485	650	1515	665	1545	680	1590
			630	1475	650	1515	665	1545	680	1575	695	1620
			645	1505	665	1545	680	1575	695	1605	710	1650
			660	1535	680	1575	695	1605	710	1635	725	1685
			675	1565	695	1605	710	1635	725	1665	740	1720

Figure 5-10. Landing Distance

SECTION 5
PERFORMANCE

Imagen N° 9: POH, Tabla de cálculo de distancia de despegue.

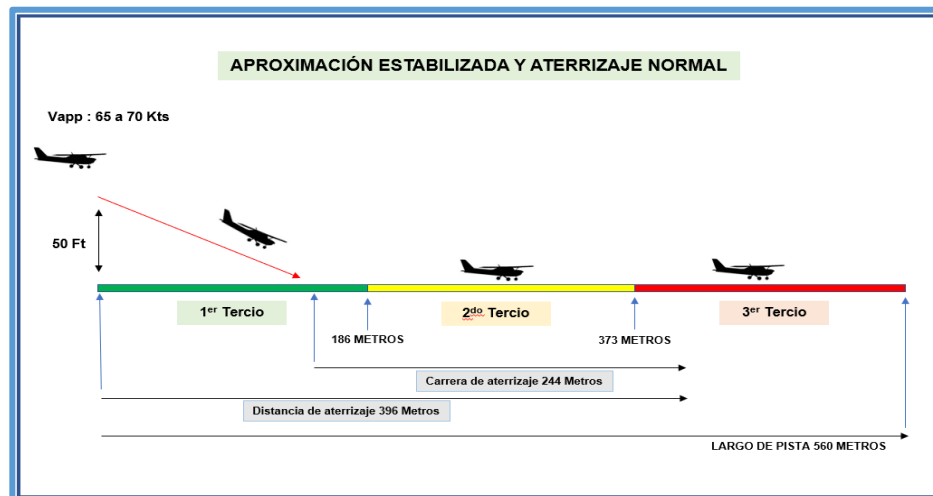


Imagen N° 10: Perfil de aproximación estabilizada y aterrizaje normal en SCPW.

1.18.7 Conciencia situacional SARSEV, Boletín de Seguridad Operacional N° 24, DGAC

Es un concepto clave en la investigación y estudio de los factores humanos en aviación, donde los efectos del uso de la tecnología y aspectos propios del ser humano, sumado a la complejidad de las operaciones aéreas, pueden afectar negativamente al operador y su toma de decisiones.

Se define como "Saber lo que está ocurriendo alrededor". El conocimiento de la situación implica la percepción, comprensión e integración de información ambiental dinámica para la toma de decisiones".

Los niveles de la Conciencia Situacional se pueden definir de la siguiente manera:

Nivel 1: Percepción del entorno. Es la identificación de los elementos "eventos" que, en combinación, sirven para definir la situación.

Nivel 2: Comprensión de la situación actual. Sirve para definir el estado actual para la toma rápida de decisiones y la acción.

Nivel 3: Proyección del estado a futuro. Esta es la proyección de la situación actual hacia el futuro para predecir las posibles circunstancias y/o eventos que se puedan presentar de acuerdo con las decisiones y acciones tomadas.

Al lograr mantener la conciencia situacional se potencia la adquisición, representación, la interpretación y la actualización de cualquier información relevante con el objeto de dar sentido a los eventos que ocurren, pudiéndose anticipar a los acontecimientos futuros, adquiriendo la capacidad de poder tomar decisiones.

Una buena conciencia situacional nos llevará a tomar la mejor de las decisiones. Saber lo que está pasando es fundamental para proyectar lo que va a ocurrir.

La conciencia situacional implica la percepción de estímulos, recoger información y procesarla. La falta de conciencia situacional nos lleva a mantener una posición irreflexiva en la que no se toman en cuenta los factores del entorno ni los propios, para la toma de decisiones.

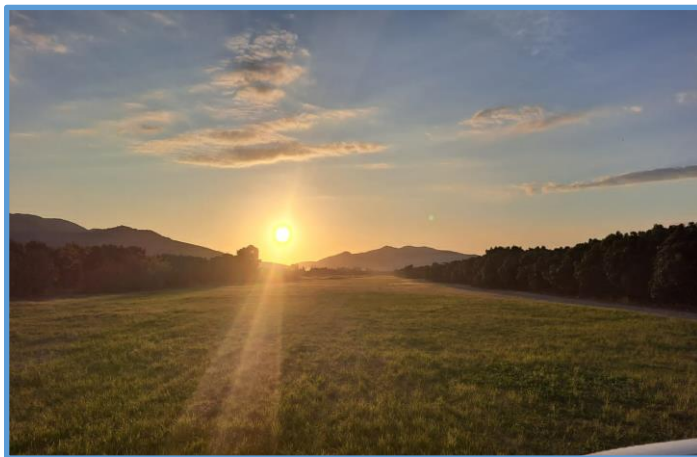
En términos operacionales, la conciencia situacional desaparece por diversas razones, como pueden ser fallas en el equipo de navegación, ingresar a condiciones IFR cuando el plan de vuelo y la capacidad del piloto estaba certificada solo para condiciones VFR, distracciones del piloto principalmente en vuelos solo, por exceso de carga de trabajo o diversos problemas sutiles que se puedan presentar en una operación de vuelo.

Al desarrollar la conciencia situacional en los operadores de aeronaves, se potencia el concepto de autocuidado, tanto propio como de las demás personas que participan en una operación aérea.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Posición del Sol a la hora del suceso en Pista

Para constatar el grado de luminosidad de Sol, a la hora de ocurrencia del suceso aproximadamente (19:30 hora local), se obtuvo fijación fotográfica, donde se puede apreciar la posición del Sol desde umbral 28 de SCPW de fecha 02 de octubre de 2023 (Fotografía N° 30).



Fotografía N° 30: Vista desde umbral 28, Sol sobre el horizonte.

2. Análisis

La verificación de la licencia y habilitación del piloto al mando permite señalar que contaba con la documentación vigente, no habiendo observaciones.

La revisión de los registros de aeronavegabilidad continua estableció que el operador de la aeronave cumplía con el mantenimiento obligatorio para la marca y modelo de aeronave, conforme a la normativa aeronáutica, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado, habilitado y vigente, no habiendo observaciones.

En relación con las inspecciones realizadas por el equipo investigador al motor, a los sistemas de la aeronave y en particular al sistema de frenos, no se establecieron condiciones o fallas de origen previo que hubieran tenido participación en el suceso investigado.

El piloto al mando formaba parte de un Club Aéreo y de acuerdo con la normativa de éste, no existían restricciones para efectuar la maniobra de Toque y Despegue de sus aeronaves en el Aeródromo de Peumo (SCPW).

De acuerdo con los antecedentes de la investigación, el piloto al mando realizó el vuelo en compañía de un pasajero, el cual, además era piloto y mantenía vigente su licencia de piloto privado de avión, no obstante, su condición en el vuelo era sólo de acompañante.

Conforme a lo señalado por el piloto al mando, al llegar a SCPW, realizó un sobrevuelo sobre la pista 28 para la verificación de sus condiciones. Al respecto, detectó que no había obstáculos en la pista, que el viento era 4 Kts (Calma), pero que el Sol estaba de frente y les afectaba la luminosidad.

En cuanto a la posición del Sol a la hora del accidente y conforme a las diligencias realizadas por el equipo investigador, se pudo establecer a través de fijaciones fotográficas que la

luminosidad habría afectado la maniobra de toque y despegue a la pista 28, concordando con lo relatado por el piloto al mando.

De acuerdo con el relato del piloto al mando realizó una aproximación a la pista 28, fuera de parámetros, llegando alto y desestabilizado, debiendo frustrar la maniobra. Al respecto, se puede señalar que a pesar de haber identificado la posición y molestia generada el Sol no efectuó un análisis de las consecuencias que podría generar esta condición durante la maniobra de toque y despegue, pudiendo incluso haber decidido aproximar a pista 10, con lo cual no hubiese tenido el sol de frente.

Posteriormente, el piloto al mando realizó un segundo circuito de tránsito y otra aproximación a pista 28, sin embargo, durante la ejecución del toque y despegue la posición del Sol lo dejó encandilado, perdiendo las referencias visuales de su entorno.

En este orden de ideas, el piloto al mando relató que el contacto de la aeronave con la pista fue al final del primer tercio o comienzo del segundo tercio, por lo que le quedaría aun un remanente de pista de 373 metros para maniobrar.

Según el POH de la aeronave, la carrera de aterrizaje del avión era de 244 metros, por lo que de haber efectuado la toma de contacto al final del primer tercio, existía distancia suficiente (373 metros) para haber detenido la aeronave ante la condición de encandilamiento o bien para haber frustrado la maniobra, situaciones que no ocurrieron.

La pérdida de referencias visuales llevó al piloto al mando a desplazar la aeronave a una distancia mayor sobre la pista, sin disminuir la velocidad y a pesar de la aplicación de frenos, traspasó el final de la pista 28, recorriendo adicionalmente 136 metros hasta impactar contra una plantación de naranjos.

La distancia recorrida fuera de los límites de la pista deja en evidencia la energía y velocidad que aún mantenía la aeronave en ese momento ya que debió sobrepasar un montículo de tierra y atravesar una acequia antes del impacto.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando y el pasajero resultaron sin lesiones y la aeronave con daños, los cuales, son concordantes con la dinámica del suceso.

3. Conclusiones

El piloto al mando mantenía vigente su licencia de piloto privado de avión.

El operador de la aeronave cumplía con el mantenimiento obligatorio de esta.

La condición técnica de la aeronave no estuvo involucrada en el suceso.

El Club Aéreo no tenía restricciones para la realización de la maniobra de Toque y Despegue en el Aeródromo de Peumo (SCPW).

El piloto al mando realizó una pasada de verificación sobre la pista 28 de SCPW.

La primera aproximación no fue estabilizada, debiendo frustrar por llegar alto, además de reconocer la molestia generada por la posición del Sol.

Posterior a la frustrada, el piloto al mando no hizo un análisis sobre las consecuencias de la luminosidad del Sol y tampoco modificó su planificación de vuelo.

En la segunda aproximación, el piloto al mando fue encandilado por el Sol.

La pérdida de referencias visuales provocó la pérdida de la conciencia situacional.

Durante la carrera de aterrizaje, se mantuvo una alta velocidad hasta el tercer tercio de pista, sin reacción por parte del piloto al mando.

La carrera de aterrizaje efectuada por el piloto al mando fue mayor a la calculada según POH.

El piloto al mando no frustró la maniobra de toque y despegue.

El piloto al mando tardíamente aplicó frenos sin lograr detener la aeronave.

La longitud de la pista de SCPW cumplía con las distancias para que la aeronave aterrizara en forma segura.

La aeronave sobrepasó un montículo de tierra, atravesando una acequia impactando contra una plantación de naranjos.

El piloto al mando y pasajero no sufrieron lesiones.

Los daños en la aeronave son concordantes con la dinámica del suceso.

4. Causa / Factores Contribuyentes

4.1 Causa

Impacto de la aeronave contra una plantación de naranjos, al sobrepasar el final de la pista durante una maniobra de toque y despegue, resultando con daños.

4.2 Factores Contribuyentes

No evaluar los efectos de la posición y luminosidad del sol, al momento de realizar la primera aproximación a la pista 28 de SCPW.

Pérdida de referencias visuales del entorno de la pista.

No frustrar la maniobra de toque y despegue.

Tardía aplicación de frenos para detener la aeronave dentro de la pista.

Pérdida de Conciencia Situacional.

5. Recomendaciones sobre seguridad

Remitir a las partes interesadas, los resultados de la investigación, para fines de Prevención. Difundir el suceso investigado a través de la página Web y otros medios Institucionales de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Difundir a través del Programa PICCA, este accidente en seminarios y/o talleres que se dicten, haciendo énfasis en los efectos que genera la luminosidad del sol en las aproximaciones.

Reforzar a través el Programa PICCA, el concepto de aproximación estabilizada, reiterando los alcances y repercusiones que tiene en la Seguridad Operacional a Clubes Aéreos, Operadores y Pilotos.

Reforzar el concepto de Conciencia Situacional, que afecta a pilotos en sus operaciones y las consecuencias de la pérdida de ésta en la seguridad del vuelo.

Al Club Aéreo:

- Evaluar la experiencia de vuelo requerida por parte de pilotos y socios para operar en ciertas pistas o aeródromos autorizados por el Club Aéreo, estableciendo restricciones o condiciones particulares de operación en ellas.
- Solicitar a la Autoridad Aeronáutica, capacitación en temas de Conciencia Situacional y planificación de vuelo.