



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE DE AVIACIÓN 1991-22

Accidente de aviación que afectó a una aeronave marca Cessna, modelo 150B, el 04 de agosto de 2022, 10 NM al Sur de la Ciudad de Coyhaique, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Antecedentes

LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CONSIDERA LAS NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS (SARPS) ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 13, "INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN", AL CONVENIO DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, Y LO ESTABLECIDO EN EL "REGLAMENTO SOBRE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN" (DAR-13), APROBADO POR DECRETO SUPREMO Nº 302 DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DE 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	1
Lista de abreviaturas y términos	4
Reseña del suceso	5
1. Información Factual	5
1.1 Antecedentes del vuelo	5
1.2 Lesiones de personas	6
1.3 Daños a la aeronave	6
1.4 Otros daños	6
1.5 Información sobre la Tripulación	7
1.5.1 Piloto al Mando	7
1.5.2 Experiencia de vuelo	7
1.6 Información de aeronave	8
1.6.1 Información general	8
1.6.2 Motor	8
1.6.3 Hélice	9
1.6.4 Combustible	9
1.6.5 Documentación a bordo	10
1.6.6 Carga de la aeronave	10
1.6.7 Estado de mantenimiento de la aeronave	11
1.7 Información meteorológica	12
1.8 Ayudas para la navegación	13
1.9 Comunicaciones	13
1.10 Registradores de vuelo	13
1.11 Información del sitio del suceso	13
1.12 Información de la aeronave en el lugar del suceso	14
1.13 Información médica y patológica	17
1.14 Incendio	17
1.15 Aspectos de supervivencia	18
1.16 Ensayos e investigación	18
1.17 Información sobre organización y gestión	18
1.18 Información adicional	18
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	27
2. Análisis	27

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

3.	Conclusiones	29
4.	Causa / Factores Contribuyentes	30
4.1	Causa.....	30
4.2	Factores Contribuyentes.....	31
5.	Recomendaciones sobre seguridad.	31
6.	Listado de Anexos.	32

Lista de abreviaturas y términos

AVGAS	Gasolina de aviación
CG	Centro de gravedad
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico
COA	Centro de Operaciones Aéreas
DA	Directiva de Aeronavegabilidad
DAN	Norma Aeronáutica
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
ELT	Transmisor Localizador de Emergencia
FAA	Administración Federal de Aviación (EE. UU)
FIR	Región de información de vuelo
GAMET	Pronóstico de área para vuelos a baja altura
HRS	Horas
M	Metros (unidad de longitud)
MIN	Minutos (unidad de tiempo)
MPH	Millas por hora
NM	Millas Náuticas
PMA	Peso máximo de aterrizaje
PMD	Peso máximo de despegue
PV	Peso vacío
SIGMET	Aviso sobre fenómenos meteorológicos significativos en ruta

Reseña del suceso

El 04 de agosto de 2022, a las 14:30 hora local, una piloto privado de avión al mando de una aeronave marca Cessna, modelo 150B, perteneciente a un Club Aéreo, sin pasajeros a bordo, mientras se encontraba realizando un vuelo privado desde el Aeródromo Puerto Sánchez (SCSZ) al Aeródromo Teniente Vidal (SCCY), Ciudad de Coyhaique, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, y cuando se encontraba a 10 NM al Sur del aeródromo de destino, a una altitud de 2.300 pies (700 pies AGL aproximadamente) se le produjo una segunda detención del motor en vuelo, lo que la obligó a realizar un aterrizaje de emergencia en un sector no preparado (predio).

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

1. Información Factual.

1.1 Antecedentes del vuelo.

El día 04 de agosto del 2022, una piloto privado de avión, al mando de la aeronave marca Cessna, modelo 150B, despegó desde el Aeródromo Teniente Vidal (SCCY), con la finalidad de realizar un vuelo privado al Aeródromo Puerto Sánchez (SCSZ), y posteriormente regresar a SCCY.

De acuerdo con el relato de la piloto, la aeronave, previo al vuelo, contaba con 70 litros de combustible, por lo que reabasteció con 20 litros más, dejando la aeronave con un total de 90 litros en sus estanques, lo que según el cálculo realizado por la piloto le darían una autonomía de vuelo de 04 horas y 30 minutos.

El vuelo desde SCCY a SCSZ tuvo una duración aproximada de 01 hora y 30 minutos, aterrizando en SCSZ a las 12:30 HL, en ese lugar la piloto verificó la cantidad de combustible comprobando que se encontraba con un remanente de 45 litros que, de acuerdo con su estimación, sería suficiente para realizar el vuelo de regreso que duraría 01 hora aproximadamente.

Posteriormente, cuando se encontraba en el vuelo de regreso hacia SCCY, y a una altitud aproximada de 5.000 pies, la aeronave ingresó a una zona de turbulencia severa, en la cual, comenzó a tener variaciones en la RPM del motor, para posteriormente producirse su detención. Esta situación, obligó a la piloto a realizar el procedimiento de reencendido en vuelo el cual funcionó, prosiguiendo con el vuelo.

Luego, cuando se había cumplido 01 hora y 30 minutos de vuelo aproximadamente y al encontrarse a 10 NM al Sur de la ciudad de Coyhaique a una altitud de 2.300 pies (700 pies

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

AGL aproximadamente), nuevamente se produjo una segunda detención del motor, en la cual la piloto tomó la decisión de efectuar un aterrizaje de emergencia en un sector no preparado (predio).

Una vez que la aeronave se encontraba en tierra y detenida, la piloto abandonó esta por sus propios medios, resultando ilesa.

La aeronave resultó con diversos daños producto del desplazamiento sobre el terreno irregular.

1.2 Lesiones de personas.

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

1.3 Daños a la aeronave.

Hélice: Las dos palas con deformaciones.

Estructura: Capotas del motor y bancada deformadas y fracturadas; recubrimiento y mamparo cortafuego del fuselaje, deformado; marco de la puerta de acceso a la cabina deformado.

Tubos de Escape: Fracturados y desprendidos.

Tren de Aterrizaje: Pierna de nariz colapsada hacia atrás y desprendida desde la bancada del motor.

Ala Izquierda: Sector de punta de ala con borde de ataque, deformado.

Parabrisas: Fracturado.

1.4 Otros daños.

No hubo.

1.5 Información sobre la Tripulación.

1.5.1 Piloto al Mando.

Edad	32 años	
Nacionalidad	Chilena	
Tipo de licencia	Piloto Privado de Avión	
Habilitaciones	Clase	Monomotor terrestre
	Tipo	No Aplica
	Función	No Aplica
Examen médico	Vigente	Sí
	Apto	Sí
Sucesos anteriores	No registra	

Nota: La piloto privado de avión obtuvo su licencia 42 días antes del día del suceso.

1.5.2 Experiencia de vuelo.

Experiencia	Horas de vuelo
Total de horas de vuelo	63,59
En el material	54,35
24 horas previas	0,0
7 días previos	0,7
90 días previos	21,33
Fuente de información	Bitácora personal de vuelo

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

1.6 Información de aeronave.

1.6.1 Información general.

Aeronave	Avión	
Fabricante	Cessna	
Modelo	150B	
Nº Serie	15059689	
Año Fabricación	1962	
Horas de servicio	5.659,85 horas	
Pesos Certificados	PV	1.038.31 libras
	PMD	1.500 libras
Última inspección	El 06 marzo del 2022, inspección anual	



Imagen N°1: Avión Cessna modelo 150B

1.6.2 Motor.

Posición	Motor
Fabricante	Continental

Modelo	O-200-A
Número de Serie	3326-2-A
Última inspección	El 06 de marzo del 2022, Inspección Anual.

1.6.3 Hélice.

Posición	Hélice
Fabricante	McCauley
Modelo	1A100/MCM 6950
Número de Serie	36886
Última inspección	El 6 de marzo del 2022, Inspección Anual.

1.6.4 Combustible.

De acuerdo con el relato de la piloto, la aeronave antes de comenzar el vuelo desde SCCY tenía 70 litros y se habría cargado 20 litros más para completar un total de 90 litros, para realizar el vuelo.

La piloto estimó contar con 25 a 30 litros de combustible al momento del suceso.

En el sitio del suceso, no se pudo verificar la cantidad exacta de combustible con la cual contaba la aeronave, debido a que esta se encontraba en un ángulo de inclinación hacia delante en contacto con el terreno, con la fractura del vaso del filtro de combustible y la válvula selectora de combustible en posición abierta, lo que permitió que se drenara combustible al terreno.

Sin embargo, al momento de la inspección, el estanque izquierdo se encontraba sin combustible y el estanque derecho con una cantidad que permitió extraer 02 litros de combustible para ser enviados a análisis a un laboratorio especializado.

La muestra extraída era de tinte azul, concordante con el utilizado en una gasolina de aviación de octanaje 100LL. La inspección a contraluz no estableció la existencia de contaminación sólida ni agua.



Imagen N°2: Muestra de combustible

El resultado del análisis estableció que el combustible utilizado cumplía con las especificaciones para una gasolina de aviación de octanaje 100LL, ASTMD-910-21.

1.6.5 Documentación a bordo.

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

1.6.6 Carga de la aeronave.

Copia del cálculo de peso entregado por la piloto al mando, los pesos de la aeronave al momento de despegar desde SCCY habrían sido de:

Pesos	Peso Básico del avión	1.038,31 lb
	Aceite 6Qts.	11 lb
	Piloto y pasajero	275,5 lb

	Carga	0,0 lb
	Combustible Capacidad: (38 Gal) 6 Ib / Gal. Consumo: 5 Gal /Hr (30 Ib / Hr)	142,2 lb
	Peso de despegue	1.467,01 lb
	PMD	1.500 lb

1.6.7 Estado de mantenimiento de la aeronave.

El propietario y operador de la aeronave, al ser un Club Aéreo clasificado en Grado V,¹ mantenía un contrato de mantenimiento vigente con CMA aprobado por la DGAC, vigente y habilitado en el tipo y modelo de aeronave, conforme a lo establecido en el Manual de Normas de Mantenimiento de Clubes Aéreos. Además, el CMA estaba habilitado para realizar inspecciones anuales de acuerdo con DAN 43 Mantenimiento.

El 06/03/2022, a las 5.580:60 horas de servicio de la aeronave, 79:25 horas previo a la ocurrencia del suceso investigado, se efectuó la última Inspección Anual² a la aeronave.

El 04/10/2022, a las 5.659:85 horas de servicio de la aeronave, la piloto al mando registró en el folio N° 086 de la bitácora de vuelo de la aeronave, un total de 1.591,48 horas de servicio desde overhaul del motor y la siguiente nota: “**Debido a falla técnica del motor tuve que realizar aterrizaje de emergencia en predio**”. Adicionalmente, el pre-vuelo fue registrado sin observaciones.

La revisión de los folios de las dos bitácoras de vuelo, ocupadas desde última Inspección Anual y hasta el día del suceso, no evidenció la existencia de registros de fallas o discrepancias producidas en la aeronave y en particular en el motor.

¹ Conforme a lo establecido en el Manual de Normas de Mantenimiento de Clubes Aéreos, un Club Aéreo clasificado en Grado V, no necesita personal mantenimiento habilitado, las revisiones de pre y post-vuelo, y servicio de las aeronaves, deberán ser efectuadas por los pilotos.

² Inspección que abarca a la aeronave completa y a sus registros de mantenimiento, con el nivel de detalle que establece la presente norma, y cuyo propósito es verificar que tal aeronave se encuentra aeronavegable o detallar las discrepancias que impiden calificarla como aeronavegable.

1.7 Información meteorológica.

El Informe Técnico Operacional N°265/22 de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló para el sector de El Pelado, Región de Aysén lo siguiente:

CONCLUSIONES:

El día 04 de agosto de 2022, en particular a las 12:10 hora local, el sector de El Pelado, Región de Aysén, se presentó una configuración post frontal.

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

Según la información del pronóstico de área GAMET, se esperaba turbulencias en toda la Región de Información de Vuelo (FIR).

Por último, según la información de reanálisis NCEP/NCAR de las 14:00 hora local (18:00 UTC) del día 04 de agosto de 2022, se aprecia que la dirección del viento predominante es del oeste con una intensidad promedio de 24 km/h. La temperatura en tanto, fluctuó entre 4°C y 6.9°C. Se registraron movimientos descendentes débiles en la zona.

Información complementaria:

De acuerdo con una fotografía proporcionada por la piloto, durante el vuelo no se observó presencia de nubosidad significativa en la ruta (Imagen N°3).



Imagen N°3: Meteorología en la ruta de vuelo, previo al suceso.

Adicionalmente, la piloto relató que momento antes del suceso a una altura de 5.000 pies, ingresó a una zona de turbulencia severa y larga.

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

1.8 Ayudas para la navegación.

No aplica.

1.9 Comunicaciones.

No aplica.

1.10 Registradores de vuelo.

No aplica.

1.11 Información del sitio del suceso.

El sitio del suceso se encontraba ubicado al interior de un predio particular, 10 NM al Sur de la Ciudad de Coyhaique, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.



Imagen N°4: Ubicación del lugar del Suceso

Las características generales del lugar del suceso eran de superficie irregular de tierra compacta, libre de vegetación y obstáculos de altura.



Imagen N°5: Sitio del Suceso

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

Aproximadamente 15 metros al Sur de la posición final de la aeronave, se encontraba un afluente de agua de aproximadamente 10 metros de ancho, que corría de Este a Oeste.

1.12 Información de la aeronave en el lugar del suceso.

El equipo investigador concurrió al lugar del suceso en presencia de personal del Club Aéreo propietario de la aeronave y con apoyo de personal de mantenimiento de un CMA aprobado por la DGAC y habilitado en el tipo de aeronave, estableciendo lo siguiente:

La aeronave se encontraba inclinada hacia delante, en un ángulo de 30° aproximadamente, en dirección 240° Suroeste, con parte del fuselaje inferior delantero en contacto con el terreno.

La aeronave se encontraba a una altura de 513 metros (1.684 pies) del nivel del mar, en las coordenadas Latitud 45°44'19,0"S, Longitud 71°59'41,0"O.

Se verificó la integridad de la aeronave, no observando partes estructurales faltantes.



Imágenes N°6: Posición final de la aeronave en el sitio del suceso.

Al Norte de la posición de la aeronave, se observaron las primeras marcas atribuibles a las ruedas del tren de aterrizaje. Posteriormente, se observaron marcas atribuibles al desplazamiento de la aeronave sobre el terreno en dirección al Sur, de una longitud aproximada de 27 metros que llegaban hasta la posición final de la aeronave. La aeronave se encontraba en una posición diagonal a la dirección de desplazamiento.

Las marcas dejadas por la aeronave pasaban por sobre una pequeña irregularidad del terreno (montículo) en la cual se encontraban restos de troncos de árboles secos.

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

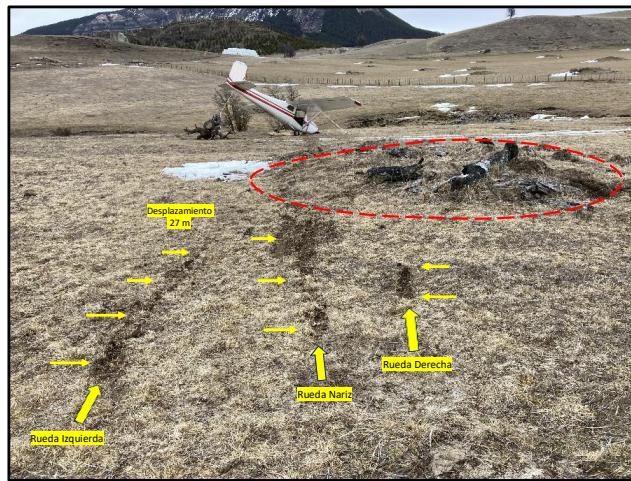


Imagen N°7: Marcas del desplazamiento de la aeronave en el terreno



Imágenes N°8 y 9: Daños en la parte delantera de la aeronave.

La pierna del tren de nariz se encontró colapsada hacia atrás y desprendida de la estructura de la bancada del motor.

Las capotas y tubos de escape del motor estaban deformados y fracturados, debido al colapso de la pierna de nariz, hacia atrás.

Las puntas de las palas se encontraron deformadas hacia atrás. No había marcas perpendiculares al borde de ataque, que evidenciarían que la hélice estuviera girando con potencia. El conjunto del carenado de la hélice estaba deformado por compresión, daño atribuible al cabeceo que se produjo al colapsar la pierna de nariz.

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

En el extremo del ala izquierda, en la zona del borde de ataque, se produjeron daños estructurales atribuibles al apoyo del ala sobre el terreno durante el giro de la aeronave después de colapsar la pierna de nariz.



Imagen N°10: Daños en la punta del ala izquierda.

Los recubrimientos del fuselaje y la estructura de los marcos de las puertas se encontraron deformados y con hileras de remaches cortados.



Imagen N°11: Vista lateral de la aeronave

El parabrisas, en su costado inferior derecho, estaba fracturado.

Las superficies de control de vuelo al mover los mandos de control se movían libremente, sin observaciones en todo su recorrido.

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

El mando de gases (throttle) estaba adelante (full potencia), el mando de control de mezcla en posición adelante ON (mezcla rica), el cebador o primer en posición adelante (adentro), el mando de control del aire caliente al carburador, hacia adelante (ON).

La fricción del acelerador y el seguro de la mezcla, operaban normalmente.

La válvula de flujo de combustible estaba en posición abierta (ON).



Imagen N°12: Controles de mandos del motor

El indicador de temperatura de aceite del motor tenía una placa que indicaba su condición inoperativa.

Las tapas de los estanques de combustibles estaban cerradas.

Las válvulas de despiche de ambos estanques estaban cerradas.

El sistema de ventilación de los estanques de combustible fue probado, no encontrándose observaciones.

La válvula de combustible estaba en posición “ON” abierta, permitiendo el flujo de combustible hacia el carburador.

1.13 Información médica y patológica.

No aplicable.

1.14 Incendio.

No aplicable.

1.15 Aspectos de supervivencia.

Los dos cinturones de seguridad se encontraban en buen estado y aseguraban sin observaciones.

Los asientos se desplazaban en sus rieles y aseguraban en todas sus posiciones.

El extintor de incendios estaba con su certificación vigente y cargado.

El interruptor remoto del ELT estaba en posición ARM. La antena y el cable hacia el transmisor estaban en buenas condiciones. Al momento de la inspección el ELT había sido retirado desde la aeronave.

No hubo activación del ELT.

1.16 Ensayos e investigación.

No aplica.

1.17 Información sobre organización y gestión.

La aeronave era de propiedad y operada por un Club Aéreo de acuerdo con la norma DAN 92, Vol. N° I “REGLAS DE OPERACIÓN PARA LA AVIACIÓN NO COMERCIAL AVIONES PEQUEÑOS, CON MOTORES CONVENCIONALES, PLANEADORES Y GLOBOS”.

1.18 Información adicional.

1.18.1 Relato de la piloto (Extracto).

La piloto relató que el día del suceso realizó el pre-vuelo de la aeronave sin encontrar nada fuera de lo normal, el avión contaba con 70 litros de AVGAS y cargó con una bomba de combustible 20 litros más, desde un bidón.

Despegó rumbo Puerto Sánchez vía Portezuelo Ibáñez, el clima estaba bueno, solo un poco turbulento, llegando a Puerto Sánchez a las 12.30 HL aproximadamente, después de 1,5 horas de vuelo. Después de aterrizar, volvió a revisar los parámetros del avión, contando con 45 litros de combustible, suficiente para 2 horas y 15 minutos de vuelo, ya que volvía por Castillo.

En el vuelo de regreso, al momento de pasar por la zona de las Horquetas a 4.900, 5.000 pies, le tocó una zona de turbulencia severa y larga; al recuperar el avión notó que empezó a fallar las RPM, se fueron al máximo y al querer regularlas no pudo, *porque no tenía “baja”* si no que el motor se detuvo, entonces procedió a realizar el procedimiento adecuado poniendo aire caliente, mezcla rica y restart el motor lo cual funcionó, el motor iba siempre

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

a altas RPM, hasta que quiso regular nuevamente (a 10 millas o 15 de Coyhaique), y nuevamente no tenía control del acelerador en baja y se volvió a apagar, esta vez iba a 2.300 pies de altura, por lo tanto tenía poco tiempo y procedió a realizar el aterrizaje de emergencia en un predio en el sector “El Peludo”, que se encuentra a 1.500 pies de altura aproximadamente, resultando ilesa.

El último vuelo realizado fue el día 30 julio del 2022, antes del suceso.

Complementando el relato anterior, la pilotó hizo presente que el estanque de combustible de la aeronave tenía una capacidad 140 litros. Al momento de salir del Aeródromo Teniente Vidal abasteció con 90 litros, para dirigirse a Puerto Sánchez, distante a una hora de vuelo y la aeronave tiene un rendimiento de 18 a 20 litros por hora, es decir con 90 litros, tendría una autonomía de vuelo de 4 horas y 30 min.

1.18.2 Planificación y ruta de vuelo, según antecedentes.

Planificación efectuada por la piloto:

Capacidad de combustible de la aeronave: 140 litros.

Cantidad de combustible cargado en la aeronave: 90 litros.

Consumo de combustible: 20 litros por hora de vuelo.

Autonomía: 04 horas y 30 minutos de vuelo.

Duración total del vuelo: 02 horas aproximadamente.



Imagen N°13: Ruta de vuelo

Vuelo:**Tramo SCCY- SCSZ:**

Despegue SCCY (Nº1): 11:00 HL

Combustible en la aeronave: 90 litros.

Aterrizaje SCSZ (Nº2): 12:30 HL. aprox.

Tiempo en vuelo: 01 hora 30 min.

Combustible utilizado: 45 litros.

Tramo SCSZ-SCCY:

Despegue SCSZ (Nº2): 13:09 HL

Combustible en la aeronave: 45 litros.

Aterrizaje de emergencia en el sitio del suceso (Nº3): 14:30 HL aprox.

Tiempo de vuelo: 01 hora 32 min.

Total tiempo de vuelo: 03 horas 2 min

1.18.3 Análisis del vuelo.

En cuanto a la planificación del vuelo y de acuerdo con el relato de la piloto, esta habría despegado con 90 litros de combustible en la aeronave, calculando un consumo promedio de 20 litros por hora de vuelo, lo que le daría una autonomía total de 4 horas y 30 minutos de vuelo. El vuelo tendría una duración aproximada de 02 horas.

En esta planificación la autonomía de vuelo se calculó con la totalidad de combustible cargado en la aeronave (90 litros) sin descontar el combustible no utilizable que según el manual de vuelo de la aeronave era de 11.35 litros. Lo anterior, le daría una autonomía aproximada de 03 horas y 55 minutos de vuelo, para su planificación.

En cuanto al vuelo, el despegue desde SCCY, fue a las 11:00 HL, aterrizando a las 12:30 HL en SCSZ, con un tiempo de vuelo de 01:30 min, quedando con 45 litros de combustible en sus estanques verificado por la piloto en SCSZ.

Lo anterior diferencia de la planificación inicial en 30 minutos más de vuelo y 25 litros más de combustible consumido.

Para el tramo de regreso, el despegue desde SCSZ fue a las 13:09 HL, con 45 litros de combustible en sus estanques que, de acuerdo con el relato de la piloto, tendría una autonomía de 02 horas y 15 minutos, suficiente para realizar el vuelo que le tomaría 01 hora aproximadamente. En este tramo no se consideró descontar el combustible no utilizable (11.35 litros) y la referencia del consumo de la aeronave en el primer tramo desde SCCY a SCSZ que fue un promedio de 30 litros por hora de vuelo aproximadamente.

Transcurrido 01:32 min. de vuelo, 32 minutos más del tiempo planificado en forma inicial para este tramo, se produjo la segunda detención del motor y el aterrizaje de emergencia.

1.18.4 [Lista de Verificación de la aeronave.](#)

VUELO CRUCERO

1. RPM crucero: 2000-2750 RPM
2. Compensador: AJUSTAR
3. Mezcla: COMPENSAR (sobre 3000 FT)

FALLA DE MOTOR EN VUELO

1. Velocidad: 60 MPH.
2. Aire Carburador: CALIENTE
3. Magnetos: AMBOS
4. Primer: ASEGURADO
5. Mezcla: RICA
6. Selector de Combustible: ON
7. Planificar: APROXIMACIÓN

ATERRIZAJE DE EMERGENCIA SIN POTENCIA

1. Velocidad: 60 Mph
2. Mezcla: CORTAR
3. Selector de Combustible: CORTAR
4. Magnetos: CORTAR
5. Puerta: ABRIR ANTES DE TOCAR EL SUELO

6. Master Switch: CORTAR (con pista segura)
7. Frenos: APlicar COMO SEA NECESARIO
8. En Tierra: ABANDONAR EL AVIÓN.

1.18.5 Fuel Quantity Data (U.S. Gallons), Manual de Vuelo.

TANKS	USABLE FUEL ALL FLIGHT CONDITIONS	UNUSABLE FUEL	TOTAL FUEL VOLUME
TWO PATROLLER WING (19 GAL, EACH) 71.923 lts	35.0 Gal (132,489 lts)	3.0 Gal (11,356 lts)	38.0 Gal (143,845 lts)

1.18.6 Limitaciones de Operación, ocupada por el Club Aéreo (Anexo al Manual de Vuelo).

Combustible (U.S.GAL)

Tipo Utilizado	100LL
Capacidad Total	38 Gal
Combustible Usable	35 Gal
Presión de Combustible (PSI)	
Mínima	N/A
Máxima	N/A

1.18.7 Descripción del Sistema de combustible de una aeronave Cessna 150B

De acuerdo con el Owner's Manual de la aeronave, el combustible es suministrado al motor desde dos estanques ubicados uno en cada ala de una capacidad de 19 galones c/u. Desde los estanques fluye el combustible por medio de gravedad a través de una válvula de corte de combustible y vaso del filtro de combustible (gascolator) hacia el carburador. El total de combustible utilizable en todas las condiciones de vuelo es de 35 galones. La válvula de corte de combustible es localizada en el piso de la cabina justo entre y adelante de los

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

asientos. En la posición “ON” proporciona el flujo de combustible desde ambos estanques, simultáneamente.

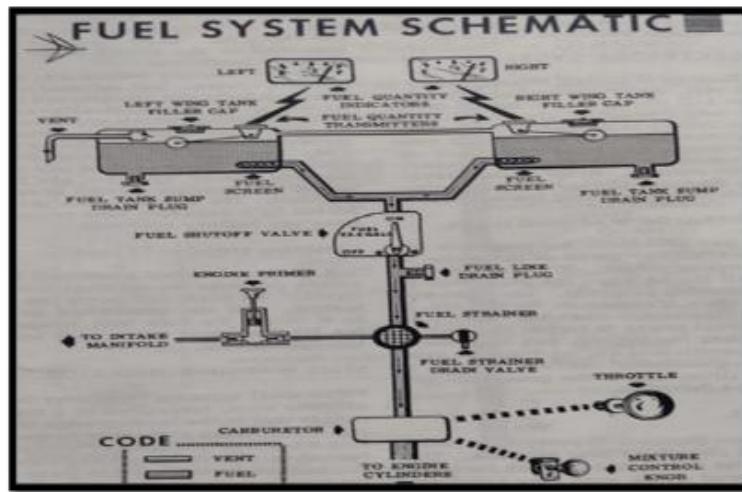


Imagen N°14: Diagrama del Sistema de combustible de la aeronave

1.18.8 Medidor e indicadores de cantidad de combustible de la aeronave.

La aeronave contaba con dos indicadores de cantidad de combustible, ubicados en el costado derecho del panel de instrumentos. Son del tipo magnético y operados eléctricamente. Cada uno trabaja en conjunto con un transmisor nivel de combustible eléctrico ubicado al interior de cada estanque de combustible. Cada indicador de cantidad de combustible posee marcas asociadas con **E** (Empty); $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$; **F** (Full).



Imagen N°15: Indicadores de cantidad de combustible

Adicionalmente, el Club Aéreo, propietario y operador de la aeronave, implementó el uso de una varilla de madera con marcas que permite al piloto corroborar físicamente la cantidad de combustible existente en cada estanque. La varilla de madera poseía 5 marcas, asociadas con 20 lts, 40 lts, 60 lts, 66 lts y Full (lleno).

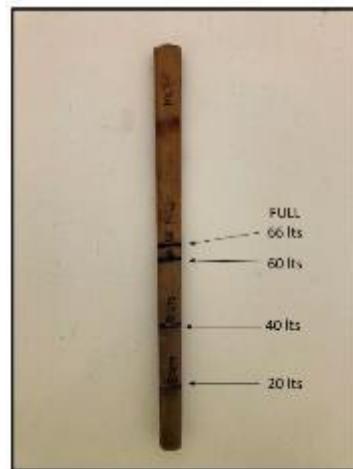


Imagen N°16: Varilla medidora de combustible de la aeronave

**1.18.9 PILOT SAFETY AND WARNING SUPPLEMENTS (D5099-13)
CESSNA A TEXTRON COMPANY, June 1998 (Traducción de cortesía).**

GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE

COORDINACIÓN EN VUELO V/S FLUJO DE COMBUSTIBLE

La forma de la mayoría de los depósitos de combustible de las alas de los aviones es tal que, en determinadas maniobras de vuelo, el combustible puede alejarse de la salida del depósito de combustible. Si la salida queda al descubierto, puede interrumpirse el flujo de combustible al motor y producirse una pérdida temporal de potencia.

Los pilotos pueden evitar que se destape inadvertidamente la salida del depósito teniendo suficiente combustible en el depósito seleccionado y evitando maniobras como el vuelo descoordinado prolongado o las inclinaciones laterales que alejan el combustible de los conductos de alimentación.

Es importante observar las limitaciones de vuelo descoordinado o de deslizamiento lateral indicadas en el manual de operación respectivo. Como regla general, limite el vuelo descoordinado a 30 segundos de duración cuando el nivel de combustible en el depósito seleccionado esté 1/4 lleno o menos.

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

Generalmente se considera que los aviones están en un planeo lateral siempre que la «bola» de viraje e inclinación esté más de un cuarto de bola fuera de la posición central (vuelo coordinado).

La cantidad de combustible utilizable disminuye con la severidad del deslizamiento lateral en todos los casos.

COMBUSTIBLE NO UTILIZABLE

El combustible no utilizable es la cantidad de combustible que no puede utilizarse con seguridad en vuelo. La cantidad de combustible no utilizable varía con el diseño del avión y del sistema de combustible, y la cantidad máxima se determina de acuerdo con las Regulaciones de Aviación Civil o Federal (CARs o FARs). El combustible no utilizable siempre se incluye en el peso en vacío básico o autorizado del avión a efectos de peso y centrado. **El combustible no utilizable nunca debe incluirse en el cálculo de la autonomía de un avión.**

[1.18.10 FAA-H-8083-32B, \(traducción de cortesía\).](#)

COMBUSTIBLE DEL MOTOR Y SISTEMAS DE MEDICIÓN DE COMBUSTIBLE

BLOQUEO POR VAPOR (Vapor Lock)

Todos los sistemas de combustible deben diseñarse de modo que no se produzcan bloqueos de vapor. Los sistemas de alimentación por gravedad más antiguos eran más propensos al bloqueo de vapor.

El sistema de combustible debe estar libre de tendencia al bloqueo de vapor, que puede resultar de cambios en las condiciones climáticas del suelo y en vuelo.

Normalmente, el combustible permanece en estado líquido hasta que se descarga en la corriente de aire y luego cambia instantáneamente a vapor.

Bajo ciertas condiciones, el combustible puede vaporizarse en las líneas, bombas u otras unidades.

Las bolsas de vapor formadas por esta vaporización prematura restringen el flujo de combustible a través de unidades que están diseñadas para manejar líquidos en lugar de gases.

La interrupción parcial o total resultante del flujo de combustible se denomina bloqueo de vapor.

Las tres causas generales del bloqueo de vapor son:

- La disminución de la presión sobre el combustible,
- Las altas temperaturas del combustible y
- **La turbulencia excesiva del combustible.**

Las causas principales de la turbulencia del combustible son el chapoteo del combustible en los estanques, la acción mecánica de la bomba impulsada por el motor y curvas pronunciadas o elevaciones en las líneas de combustible. **La turbulencia en el estanque** tiende a mezclar el aire con el combustible. A medida que esta mezcla pasa a través de las líneas, el aire atrapado se separa del combustible y forma bolsas de vapor en cualquier punto donde haya cambios bruscos de dirección o subidas pronunciadas.

La turbulencia en la bomba de combustible a menudo se combina con la baja presión en la entrada de la bomba para formar un bloqueo de vapor en este punto.

El bloqueo de vapor puede volverse lo suficientemente grave como para bloquear completamente el flujo de combustible y detener el motor. Incluso pequeñas cantidades de vapor en la línea de entrada restringen el flujo a la bomba accionada por motor y reducen su presión de salida.

1.18.11 DAN 92, Vol I. REGLAS DE OPERACIÓN PARA LA AVIACIÓN NO COMERCIAL AVIONES PEQUEÑOS, CON MOTORES CONVENCIONALES, PLANEADORES Y GLOBOS.

(e) Requisito de combustible y aceite.

- (1) No se iniciará ningún vuelo a menos que, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y todo retraso que se prevea en vuelo, el avión lleve suficiente combustible y aceite para completar el vuelo sin peligro. La cantidad de combustible que ha de llevarse debe permitir:
 - (iii) Cuando el vuelo se realice de acuerdo con las VFR para vuelo diurno, volar al aeródromo de aterrizaje previsto y, después, disponer de una reserva de combustible final durante por lo menos 30 minutos a altitud normal de crucero.

(3) Gestión del combustible en vuelo.

- (i) El piloto al mando se asegurará continuamente de que la cantidad de combustible utilizable remanente a bordo no sea inferior a la cantidad de

combustible que se requiere para proceder a un aeródromo en el que puede realizarse un aterrizaje seguro con el combustible de reserva final previsto.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.

No aplicable.

2. Análisis.

La piloto mantenía vigente su licencia de piloto privado de avión, lo que le permitía operar la aeronave, sin observaciones.

La revisión de los registros de mantenimiento de la aeronave, motor, hélice, y la bitácora de vuelo no estableció la existencia de observaciones previas que hubieran causado o contribuido al suceso investigado.

El resultado de las inspecciones realizadas por el equipo investigador al motor y específicamente a los componentes del sistema de combustible de la aeronave, permitió establecer que no había fallas de origen previo que hubieran causado o contribuido a la pérdida de potencia en vuelo.

El análisis de combustible evidenció que correspondía al utilizado por la aeronave, de acuerdo con el Manual de Vuelo, sin evidenciar contaminación líquida o algún elemento sólido que hubiese causado o contribuido al suceso investigado.

No se pudo verificar la cantidad exacta de combustible en los estanques, debido a la posición de la aeronave en el sitio del suceso y la fractura del vaso del filtro de combustible, además de encontrarse la válvula selectora de combustible en posición abierta, sin embargo, la inspección de los estanques de combustible permitió establecer que el estanque izquierdo se encontraba sin combustible y del estanque derecho solo se pudo extraer una cantidad de 02 litros, lo anterior comprobó el bajo nivel de combustible que mantenía la aeronave al momento del suceso, factor que contribuyó a la ocurrencia de este.

En cuanto a la planificación del vuelo efectuada por la piloto en SCCY, se calculó la autonomía para 4 horas y 30 minutos de vuelo, con la totalidad del combustible cargado en la aeronave (90 litros) y un tiempo total de vuelo de 02 horas aproximadamente. En esta planificación no se consideró descontar el combustible no utilizable de 11,35 litros señalado en el manual de vuelo de la aeronave lo que le dejaría la cantidad de 78.65 litros de combustible utilizable, disminuyendo la autonomía de vuelo a 03 horas 55 minutos

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

aproximadamente, con un consumo promedio de 20 litros por hora de vuelo, según su planificación.

Respecto al primer tramo entre SCCY y SCSZ, el cual, tuvo una duración de 01 hora y 30 minutos de vuelo y un consumo de 45 litros de combustible, vale decir, voló 30 minutos más y consumió 25 litros extras de combustible en comparación de su planificación inicial, para este tramo.

Para el tramo de regreso a SCCY, la piloto verificó la cantidad de combustible en la aeronave, disponiendo de 45 litros. Esto de acuerdo con lo señalado por la piloto le permitiría tener una autonomía de 02 horas y 15 minutos de vuelo, con un consumo promedio de 20 litros por hora, suficiente según su planificación, para llegar al aeródromo de destino, ya que el vuelo duraría 01 hora aproximadamente, según su planificación.

De acuerdo con los datos anteriores, la piloto no consideró en esta planificación, descontar el combustible no utilizable de 11.34 litros a los 45 litros que mantenía en sus estanques, bajando la autonomía de 02 horas y 15 minutos a 01 y 40 minutos de vuelo en condiciones normales de crucero.

Además de lo anterior, tampoco consideró la variación del tiempo y combustible que utilizó en el tramo inicial de 01 hora y 30 minutos de vuelo y 45 litros de combustible utilizados, para efecto de considerarlos como una variación de las condiciones de vuelo que podrían afectar en el tramo de regreso.

Respecto al suceso, en el vuelo de regreso desde SCSZ a SCCY, la aeronave al pasar por un sector de turbulencias severas presentó fluctuaciones de las RPM, y posteriormente la detención del motor, obligando a la piloto a realizar el procedimiento de reencendido en vuelo, procedimiento que funcionó, continuando el vuelo hacia el aeródromo de destino.

Posteriormente, aproximadamente a 01 hora y 34 minutos de vuelo, encontrándose a una altitud de 2.300 pies (700 pies AGL. aproximadamente) y a 10 MN del aeródromo de destino, la aeronave nuevamente presentó fluctuaciones de RPM y la posterior detención del motor, obligando a la piloto a realizar un aterrizaje de emergencia sobre un sector no preparado (predio). Lo anterior y de acuerdo con el relato de la piloto, estuvo condicionado por la baja altura que llevaba en ese momento (700 pies AGL) y al poco tiempo disponible según su apreciación.

Respecto a la variación de la RPM y posterior detención del motor de la aeronave, se debió al bloqueo de vapor en el sistema de combustible (Vapor Lock), producto del bajo nivel

combustible al interior de los estanques al momento del suceso, y a los fuertes movimientos de la aeronave al pasar por un sector de turbulencia severa, lo que provocó que entrara aire en lugar de combustible al carburador de la aeronave. Además, el manual de operación de la aeronave señala la cantidad de combustible, que no se puede considerar como usable en las planificaciones, debiendo siempre mantener un mínimo de 11,35 litros en los estanques de combustibles.

En la planificación del vuelo de regreso a SCCY, la piloto contabilizó dentro de la autonomía de la aeronave 45 litros de combustible que era la totalidad de combustible que contaba la aeronave al momento del despegue, considerando además dentro de este, el combustible no utilizable y estimando un tiempo de vuelo de 01 hora. En este sentido, para el mismo tramo desde SCCY a SCSZ el tiempo de vuelo fue de 01 hora y 30 minutos con un consumo de 45 litros. De acuerdo con los datos anteriores y con los datos del vuelo de ida y considerando el combustible no utilizable más reserva, la piloto no contaría con el combustible suficiente para cumplir el tramo de regreso o en el mejor de los casos quedaría bajo el nivel de combustible no utilizable.

Corroborando lo anterior, la detención del motor ocurrió transcurrido el tiempo de vuelo de 01 hora y 32 minutos y a una distancia de 10 NM del aeródromo de destino, quedando demostrado que en este tramo ocupó más tiempo y consumió más combustible de lo planificado por la piloto.

El Informe Técnico Operacional de la Dirección Meteorológica de Chile señaló que, el sector del suceso presentó una configuración post frontal, con presencia de turbulencias, corroborando la información entregada por la piloto en cuanto habría ingresado a un sector de turbulencia severa.

Los daños de la aeronave fueron provocados por el desplazamiento de esta sobre un sector no preparado, con superficie irregular.

3. Conclusiones.

La piloto al mando cumplía con los requisitos exigidos por la reglamentación para volar este tipo de aeronave.

El operador demostró que cumplía con el mantenimiento obligatorio conforme a lo establecido por la autoridad aeronáutica.

Investigación de Accidente de Aviación 1991-22

Las inspecciones efectuadas a los sistemas de la aeronave en especial al sistema de combustible no establecieron la existencia de defectos o condiciones de origen previo que hubiesen provocado el suceso investigado.

La aeronave mantenía un bajo nivel de combustible al momento del suceso.

La piloto planificó su vuelo con la totalidad de combustible que se encontraba en la aeronave sin descontar el combustible no utilizable para efecto de planificación de la autonomía vuelo.

La piloto, en el vuelo de regreso a SCCY no consideró en su planificación el mayor consumo y tiempo de vuelo que requirió el tramo inicial, el cual debía ser semejante en cuanto tiempo y consumo de combustible.

El suceso ocurrió cuando se cumplía 01 hora y 32 minutos de vuelo, faltando 10 NM, para para llegar al aeródromo de destino, ocupando más tiempo y consumiendo más combustible de lo planificado por la piloto para el tramo.

Al contar con una baja cantidad de combustible en los estanques de la aeronave al momento de ingresar a una zona de turbulencias, provocó el fuerte movimiento del combustible restante que se mantenía al interior de los estanques, ingresando vapor de combustible al carburador de la aeronave, generando la variación de RPM y la posterior detención del motor.

La piloto tomó la decisión de efectuar un aterrizaje de emergencia en un sector no preparado y no intentar un reencendido en vuelo, debido al poco tiempo que disponía al mantener una baja altura de vuelo (700 pies AGL) al momento de producirse la segunda detención del motor.

Los daños provocados en la aeronave son producto del desplazamiento de esta, sobre un terreno irregular.

4. Causa / Factores Contribuyentes.

4.1 Causa.

Detención del motor en vuelo del avión por falta de alimentación de combustible, debiendo la piloto realizar un aterrizaje de emergencia en un terreno irregular, resultando con daños.

4.2 Factores Contribuyentes.

Incorrecta planificación de vuelo, al considerar el combustible no utilizable de la aeronave.
No se cumplió la planificación inicial del vuelo, debido al aumento de los tiempos y el consumo del combustible.

No realizar una replanificación antes de iniciar el vuelo de regreso, considerando los tiempos y consumos reales del vuelo anterior, para el mismo tramo.

Volar bajo el nivel de combustible utilizable en los estanques de la aeronave.

Movimiento del combustible al interior de los estanques, al pasar por una zona de fuertes turbulencias, provocando el ingreso de aire al sistema de combustible.

Aterrizaje en un sector no preparado con una superficie irregular.

5. Recomendaciones sobre seguridad.

Departamento Prevención de Accidentes DGAC.

Remitir a las partes interesadas el resultado de la investigación, para fines de prevención.

Difundir el suceso investigado a través de la página Web y otros medios institucionales.

Difundir el conocimiento del concepto Vapor Lock, en sus exposiciones y talleres a los Clubes Aéreos.

Reiterar la importancia de efectuar una constante replanificación en vuelo, considerando los factores que pueden cambiar la planificación inicial, en cuanto a consumo de combustible, tiempo de vuelo y factores meteorológicos que afectan la ruta, entre otros.

Departamento Seguridad Operacional (DGAC).

Reiterar a los operadores de este tipo de aeronave, gestionar el consumo de combustible, asegurándose continuamente de que la cantidad de combustible utilizable remanente a bordo no sea inferior a la cantidad de combustible que se requiere para proceder a un aeródromo en el que, puede realizarse un aterrizaje seguro con el combustible de reserva final previsto.

Reiterar a los operadores, dar cumplimiento a las especificaciones descritas en los manuales de vuelo, respecto al combustible no utilizable, para efecto de planificación de la autonomía, evitando volar por debajo del nivel estipulado en cualquier circunstancia.

6. Listado de Anexos.

No hay