



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN INCIDENTE DE AVIACIÓN N° 1939-21

Suceso de aviación ocurrido el 12 de febrero del 2021, que afectó a una aeronave Cessna, modelo 182H, 12 millas náuticas al Noreste de la ciudad de La Ligua, Región de Valparaíso.

Contenido

Datos Generales	3
Lista de abreviaturas y términos.....	4
Antecedentes.....	5
Reseña del suceso	6
1. Información Factual.....	6
1.1 Antecedentes del vuelo	6
1.2 Lesiones de personas.....	6
1.3 Daños a la aeronave.....	7
1.4 Información sobre la Tripulación.....	7
1.4.1 Piloto al mando	7
1.5 Información de la aeronave	7
1.5.1 Información general	7
1.5.2 Motor	7
1.5.3 Hélice.....	8
1.5.4 Combustible.....	8
1.5.5 Mantenimiento.....	8
1.5.6 Documentación a bordo	8
1.5.7 Carga de la aeronave	9
1.6 Información meteorológica.....	9
1.7 Ayudas para la navegación.....	9
1.8 Comunicaciones	9
1.9 Información del lugar	9
1.10 Registradores de vuelo.....	10
1.11 Información sobre la aeronave y el impacto.....	10
1.1 Información médica y patológica.....	13
1.2 Incendio.....	13
1.3 Aspectos de supervivencia	13
1.4 Ensayos e investigación.....	13
1.5 Información sobre organización y gestión.....	13
1.6 Información adicional	13
1.7 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	16
2. Análisis.....	16
3. Conclusión	17

Investigación de incidente de aviación 1939-21

3.1 Conclusiones..... 17

3.2 Causas/Factores Contribuyentes..... 18

4. Recomendaciones sobre seguridad 18

Lista de abreviaturas y términos

ACFT	Aeronave	GPS	Sistema de posicionamiento mundial
CCCM	Comienzo del crepúsculo civil matutino	PV	Peso vacío
CG	Centro de gravedad	PMD	Peso máximo de despegue
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico	TBO	Tiempo entre overhaul
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil	TSO	Tiempo desde overhaul
FCCV	Fin del crepúsculo civil vespertino	TSN	Tiempo desde nuevo
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite	TSO	Tiempo desde overhaul
		UTC	Tiempo universal coordinado

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 DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN" (DAR-13), 3RA. EDICIÓN, 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 TÉCNICAS 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.

Reseña del suceso

El suceso de aviación ocurrido con fecha 12 de febrero de 2021, que afectó a un piloto comercial de avión, cuando se encontraban a mando de la aeronave Cessna, modelo 182H con un pasajero a bordo. El hecho ocurrió durante un vuelo entre el sector de Los Vilos, Región de Coquimbo y el Aeródromo Diego Portales (SCLQ), de La Ligua, Región de Valparaíso, cuando el motor de la aeronave se detuvo en vuelo, debiendo aterrizar de emergencia en la carretera E-37-D, 12 millas náuticas al Noreste de la ciudad de La Ligua, impactando el carenado de la punta del ala derecha contra un árbol. El piloto al mando y el pasajero resultaron ilesos, mientras que la aeronave quedó con daños.

1. Información Factual

1.1 Antecedentes del vuelo

El día 12 de enero de 2021, el piloto comercial de avión, junto a un pasajero, a bordo de la aeronave Cessna, modelo 182H, despegaron desde el Aeródromo Diego Portales (SCQL) de la ciudad de La Ligua, con la finalidad de realizar un sobrevuelo por el sector de Salamanca y Cuncumén, Región de Coquimbo.

El vuelo se realizó sin observaciones y luego de aproximadamente 02:45 horas de vuelo, el piloto al mando retornó al aeródromo de salida.

De acuerdo con lo señalado por el piloto al mando, al momento de encontrarse próximo a aterrizar en el aeródromo de salida, el motor de la aeronave presentó rateos, hasta detenerse en vuelo.

Ante esta situación, el piloto al mando debió aterrizar de emergencia en la carretera E-37-D, impactando el carenado de la punta del ala derecha contra un árbol, quedando a 12 millas náuticas al Noreste de la ciudad de La Ligua.

A consecuencia del suceso, el piloto al mando y el pasajero resultaron ilesos y la aeronave con daños en el carenado de punta del ala derecha.

1.2 Lesiones de personas

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

1.3 Daños a la aeronave

Carenado de punta de ala derecha.

Otros daños: No hubo.

1.4 Información sobre la Tripulación

1.4.1 Piloto al mando

Edad	38 años	
Nacionalidad	Chilena	
Tipo de licencia	Piloto comercial de avión	
Habilitaciones	Clase	Monomotor Terrestre
	Tipo	N/A
	Función	English Proficient N° 6 / Instructor de Vuelo
Examen médico	Vigente	Si
	Apto	Si
Sucesos anteriores	No registra	

Experiencia	Horas de vuelo
Total	2.430:00
En el material	400:00
24 horas previas	02:45
7 días previos	02:30
90 días previos	77:00

1.5 Información de la aeronave

1.5.1 Información general

Aeronave	Avión	
Fabricante	Cessna	
Modelo	182H	
N° Serie	18256077	
Año Fabricación	1965	
Horas de vuelo	4.540,6	
Pesos Certificados	PV	1.807,7 lb.
	PMD	2.800 lb.
Última inspección	De 100 horas, el 28/01/2020	

1.5.2 Motor

Fabricante	Continental
Modelo	O-470-U

Número de Serie	466293
Última inspección	De 100 horas, el 22/09/2020

1.5.3 Hélice

Fabricante	McCauley
Modelo	2A34C204-C/90DCB-8
Número de Serie	941809
Última inspección	De 100 horas, el 22/09/2020

1.5.4 Combustible

El combustible utilizado en la aeronave era gasolina de aviación (AVGAS 100LL).

El piloto al mando realizó el último carguío, el día 11 de febrero de 2021 (anterior al suceso), cargando 237 litros (62.7 US galones).

Se extrajo una muestra de combustible, desde el filtro de combustible (gascolator), la cual no evidenciaba, a simple vista, presencia de contaminantes (agua o sedimentos). Desde el estanque derecho, se extrajo una muestra para ser analizada por un laboratorio especializado, resultando sin observaciones. El estanque izquierdo se encontraba sin combustible.

De acuerdo con el Manual de vuelo de la aeronave, cuenta con dos estanques de combustible (uno en cada ala), con una capacidad total de 65 US galones, de los cuales 60 US galones son "Usables" (227 litros).

1.5.5 Mantenimiento

La revisión de los registros de aeronavegabilidad continuada permitió establecer que el propietario cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la autoridad aeronáutica, las Directivas de Aeronavegabilidad para el avión, del motor, de la hélice y de los requisitos normativos para la aeronave.

El 28/01/2020, a las 4.467,70 horas de servicio, se terminó la última inspección de 100 horas. En un CMA aprobado, habilitado y vigente en el tipo y modelo de aeronave, siendo retornada al servicio sin observaciones.

El día del suceso, el piloto al mando registró con su firma el cumplimiento de la inspección de pre-vuelo, no registrando observaciones.

1.5.6 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.

1.5.7 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes entregados por el piloto al mando, el peso de la aeronave al despegue desde el Aeródromo Diego Portales (SCQL), La Ligua, habría sido de:

Pesos	PV	1.807,7 lb.
	Piloto	190 lb.
	Pasajeros	190 lb.
	Carga	n/a
	Combustible	372 lb. (62 US gal)
	Peso total	2.559,7 lb.
	PMD	2.799,8 lb.
Centro de gravedad	Límites	+38,4 a 47,7 pulgadas con 2.800 lb.
	CG al momento del suceso	Dentro de los límites

1.6 Información meteorológica

De acuerdo con los antecedentes de la investigación, al momento del suceso las condiciones eran aptas para el vuelo en condiciones meteorológicas visuales (VMC).

1.7 Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.8 Comunicaciones

No aplicable.

1.9 Información del lugar

La aeronave aterrizó de emergencia en la carretera E-37-D, 12 millas náuticas al Noreste de la ciudad de La Ligua, en las coordenadas 32°17'29.4" Latitud Sur / 71°06'48.7" Longitud Oeste.

El lugar correspondía a una carretera interurbana, rodeada en el extremo sur por una pequeña colina con árboles de entre 3 a 8 metros aproximadamente (fotografía 1).



Fotografía 1: Vista general de la carretera, donde aterrizó la aeronave.

1.10 Registradores de vuelo

No aplica.

1.11 Información sobre la aeronave y el impacto

Inspecciones:

- Se observó que la aeronave aterrizó en la carretera interurbana (fotografía N° 2).



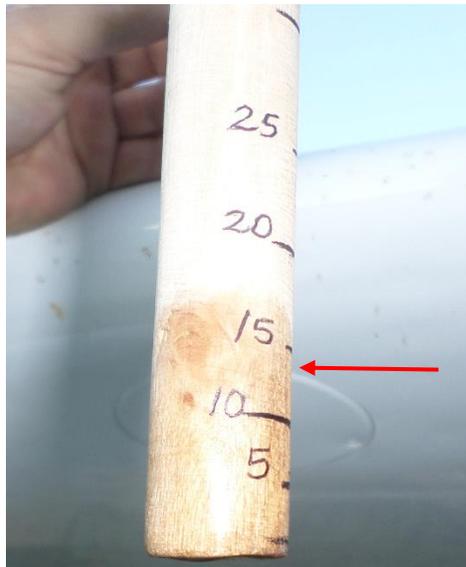
Fotografía N° 2: Posición final del avión en la carretera.

- Se observó el carenado de punta de ala derecha con daños por impacto con un árbol, no encontrando otros daños en el ala derecha. (fotografía N° 3).



Fotografía N° 3: Carenado de punta de ala derecha con daños.

- No se observaron otros daños en la aeronave.
- Con la varilla utilizada en la aeronave, se efectuó una verificación de la cantidad de combustible en cada estanque. El estanque izquierdo se encontró sin combustible y el estanque derecho marcaba 13 US galones aproximadamente (49,2 litros) (Ver fotografía N° 4).



Fotografía N° 4: Marca en la varilla de combustible al medir el estanque derecho.

- No se observó presencia de filtraciones de combustible, líquido hidráulico o de aceite.
 - Las tapas de los estanques de combustibles estaban cerradas y aseguradas.
 - Se extrajo una muestra de combustible, desde el filtro de combustible (gascolator), la cual no evidenciaba, a simple vista, presencia de contaminantes (agua o sedimentos). Desde el estanque derecho se extrajo una muestra, para ser analizado por un laboratorio especializado, resultando sin observaciones.
- **Pruebas funcionales del motor en tierra.**
- Posterior a la inspección física, se efectuó la puesta en marcha del motor con la válvula selectora de combustible colocada en el estanque derecho, funcionando el motor, sin observaciones.
 - Se verificó la condición de los magnetos. El izquierdo cayó en 70 rpm y el derecho en 60 rpm. Ambos dentro de rango (máximo 125 rpm).

- Se cambió el paso de la hélice, produciéndose el aumento y disminución de las revoluciones del motor, de acuerdo con lo seleccionado.
- Se aumentó progresivamente la potencia al motor, verificándose el flujo continuo de combustible, sin registrarse anomalías en su funcionamiento.

1.1 Información médica y patológica

No aplicable.

1.2 Incendio

No aplicable.

1.3 Aspectos de supervivencia

El piloto al mando y el pasajero resultaron ilesos, abandonando la aeronave por sus propios medios.

Los elementos de seguridad (arneses de seguridad y cinturones de seguridad), operaron sin observaciones.

1.4 Ensayos e investigación

No aplicable.

1.5 Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.6 Información adicional

Relato del piloto al mando de la aeronave

El piloto al mando señaló que el objetivo del vuelo era despegar desde el Aeródromo Diego Portales (SCQL), de la ciudad de La Ligua, con rumbo hacia el Noreste, para efectuar un sobrevuelo en las zonas de Salamanca y Cuncumén.

Luego de lo anterior y transcurrido 2:45 horas de vuelo aproximadamente, inició el vuelo de retorno hacia el aeródromo de salida.

Durante el vuelo hacia La Ligua, vertical el Aeródromo Tilama (SCLA), habría sentido una ligera vibración, de las mismas características que había sentido después de 2 horas en vuelo. El piloto al mando le habría consultado al pasajero si había percibido lo mismo, el cual

respondió que no. Del mismo modo, el piloto al mando indicó que era casi imperceptible y que luego esa vibración desapareció.

Por otro lado, el piloto al mando señaló que observó el GPS y pudo ver un aeródromo en el caso de que tuviera que aterrizar, el cual era el Aeródromo Tilama (SCLA). Posteriormente indicó que se encontraba vertical el Aeródromo Tilama (SCLA), pero no lo había alcanzado a ver, por lo cual, efectuó un par de virajes escarpados, primero a la derecha para volver a la izquierda y fue ahí donde habría podido ver finalmente el aeródromo.

El piloto señaló que hasta ese momento estaba todo normal, encontrándose a 5 minutos del aeródromo de La Ligua, continuando con el vuelo. Pasado la cuesta que divide Tilama y Palquico, el motor de la aeronave empezó a ratear. A su vez, señaló que tenía la selectora de combustible en el estanque “derecho”, cambiándolo al estanque “izquierdo” y el motor volvió a funcionar en forma normal.

Luego de esto y transcurrido menos de un minuto, el motor comenzó a ratear más fuerte, hasta que se detuvo. A raíz de esta situación, el piloto mantuvo la velocidad de planeo según la lista de emergencia, intentando reencender el motor en vuelo con la selectora de combustible en “derecho”, “ambos” e “izquierdo”, sin poder lograr el reencendido.

El piloto indicó que pudo observar un camino donde podría realizar el aterrizaje de emergencia, realizado un viraje de 360 grados y un par de virajes en “S” y deslizadas para llegar. Del mismo modo, señaló que continuó intentando reencender el motor en vuelo, sin poder lograrlo.

Durante la aproximación hacia la carretera, había dos vehículos, por lo que habría debido bajar la nariz de la aeronave para aumentar la velocidad y poder esquivar los vehículos, acercándose demasiado a un árbol que se encontraba a la derecha, rozándolo, afectando levemente el carenado del ala derecha.

Finalmente, el piloto logró aterrizar la aeronave en la carretera sin otras observaciones.

Ante la consulta de como operaba el sistema de combustible, el piloto relató que no mantenía la selectora de combustible en “ambos”, porque le habrían indicado que, en esa posición, el motor de la aeronave consumía más combustible, sobre todo desde el estanque izquierdo, por lo que habría volado cambiando estanques cada cierto período de tiempo.

Relato del pasajero

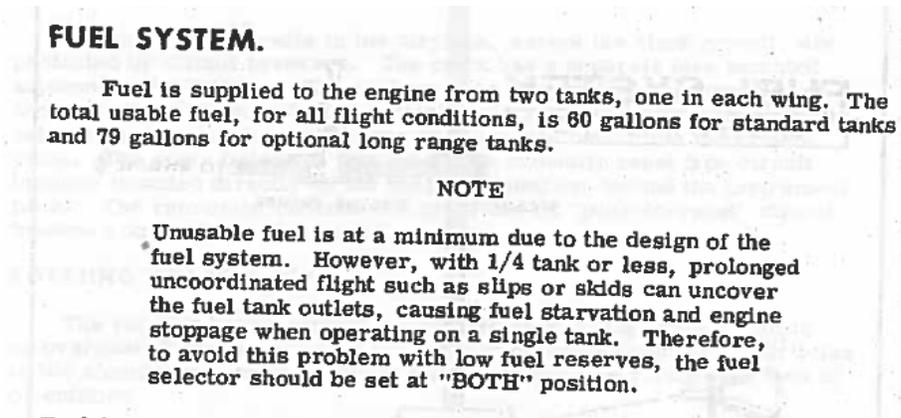
El pasajero señaló que el día del suceso salieron a efectuar un sobrevuelo en la zona de Salamanca y Cuncumén. Posteriormente, al regreso, tuvieron una falla de motor, por lo que

el piloto le avisó en ese instante que estaban perdiendo potencia en el motor y que tendrían que realizar un aterrizaje de emergencia. También señaló que el piloto al mando habría intentado en varias oportunidades volver a encender el motor sin resultados.

Posteriormente, señaló que mientras descendían, el piloto buscaba algún lugar donde aterrizar y una vez cercano a la carretera, el piloto hizo varias maniobras, logrando aterrizar en la carretera sin observaciones.

Manual de vuelo

Señala lo siguiente:



Traducción de cortesía:

Cuando el estanque de combustible se encuentra a $\frac{1}{4}$ de su capacidad, o menos, los virajes no coordinados prolongados, tales como virajes deslizados, pueden dejar sin combustible las entradas hacia el motor, causando la falta de combustible para el funcionamiento del motor cuando se opera la aeronave con solo un estanque seleccionado (izquierdo o derecho). Por lo tanto, para evitar este tipo de problemas con reservas bajas de combustible, la selectora de combustible debe ser mantenida en la posición "ambos".

Manual FAA H-8083-31A Volumen 2, Aviation Maintenance Technician Handbook

Vapor Lock. A condition in which air enters the fuel system and it may be difficult, or impossible, to restart the engine. Vapor lock may occur as a result of running a fuel tank completely dry, allowing air to enter the fuel system.

Traducción de cortesía:

El bloqueo por vapor de combustible es una condición en la cual el aire entra al sistema de combustible, haciendo difícil, o imposible, reencender el motor de la aeronave. Podría ocurrir como resultado de tener un estanque de combustible completamente vacío (seco) o permitir que entre aire al sistema de combustible.

1.7 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplicable.

2. Análisis

El piloto al mando mantenía vigente la licencia y habilitaciones requeridas para la operación de la aeronave, por lo cual, no presentaba observaciones en este sentido.

La revisión de los registros de mantenimiento continuado permitió establecer que el operador de la aeronave cumplía con el programa de mantenimiento aprobado en las directivas de aeronavegabilidad y lo establecido en la normativa vigente aplicable al tipo de aeronave, considerándose que su estado no contribuyó o causó el suceso investigado.

El resultado de la inspección física y las pruebas funcionales en tierra del motor y sus sistemas, permitió descartar que su condición hubiera contribuido o causado el suceso investigado.

Respecto de las inspecciones efectuadas por el equipo investigador en el lugar del suceso, se pudo establecer que el estanque de combustible izquierdo se encontraba vacío, mientras que el estanque de combustible derecho mantenía 13 US galones.

De acuerdo con lo indicado en el punto anterior y a lo relatado por el piloto al mando, durante el vuelo, éste habría realizado varios cambios de estanques (derecho/izquierdo), no manteniendo la posición en “ambos”, como lo indica el manual de vuelo de la aeronave, el cual asegura el flujo del combustible hacia el motor durante la operación.

A raíz de lo anterior, el piloto al mando habría consumido la totalidad del combustible del estanque izquierdo, concordante con su relato, donde señaló que el motor tuvo rateos y se detuvo en vuelo cuando tenía seleccionado el estanque izquierdo.

También se puede señalar que el piloto indicó que realizó varios virajes escarpados durante el vuelo y ante la poca cantidad de combustible en el estanque derecho (poco más de $\frac{1}{4}$), y el estanque izquierdo vacío. Al respecto, el manual de vuelo de la aeronave hace presente que es posible la detención del motor en vuelo ante la falta de combustible por falta de alimentación desde los estanques, principalmente operando desde un solo estanque (derecho/izquierdo). Asimismo, dicho manual establece que se debe seleccionar la posición “ambos” para evitar este tipo de situaciones.

Ante esta situación, el piloto al mando señaló que habría intentado reencender el motor en vuelo en varias oportunidades, sin poder lograrlo, situación también declarada por el pasajero a bordo. Sin embargo, debido al aire contenido en las líneas de combustible (Vapor lock), no fue posible reencender el motor en vuelo.

Por otro lado, el piloto al mando no habría verificado los indicadores de combustible de la aeronave, comprobando la baja cantidad de combustible que mantenía en el estanque izquierdo, provocando en primera instancia el rateo y posterior detención del motor en vuelo, contribuyendo al suceso investigado.

Los daños encontrados en el carenado del ala derecha son evidencias que concuerdan con un impacto con un árbol durante el aterrizaje de emergencia en la carretera y son coherentes con la dinámica del suceso.

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. Conclusión

3.1 Conclusiones

El piloto al mando mantenía vigente la licencia de vuelo requerida para operar la aeronave en que ocurrió el suceso.

El estado de mantenimiento de la aeronave no causó ni contribuyó a la ocurrencia del suceso.

La prueba funcional del motor de la aeronave efectuada en el sitio del suceso se realizó sin observaciones.

El estanque principal izquierdo se encontraba sin combustible y el principal derecho con 13 US galones.

El piloto al mando realizó varios cambios de estanque de combustible (derecho/izquierdo), no manteniéndolo en ambos como lo indica el manual de vuelo.

Realizar virajes escarpados con baja cantidad de combustible en el estanque derecho, habría contribuido al inicio de los rateos en el motor.

El piloto al mando habría consumido la totalidad del combustible del estanque izquierdo.

Debido al aire en las líneas de combustible (Vapor Lock), no habría sido posible el reencendido del motor en vuelo.

El piloto al mando no habría verificado los indicadores de combustible de la aeronave, comprobando la baja cantidad de combustible que mantenía en el estanque izquierdo.

Los daños de la aeronave fueron concordantes con la dinámica del suceso.

Las condiciones meteorológicas no fueron causantes o contribuyentes en el suceso.

3.2 Causas/Factores Contribuyentes

Interrupción del suministro de combustible al motor, lo que originó su detención en vuelo, debiendo el piloto al mando efectuar un aterrizaje de emergencia en una carretera interurbana.

Factores Contribuyentes

El piloto no dio cumplimiento a lo señalado en el Manual de Vuelo del avión, al ir seleccionando los estanques de combustible durante el vuelo, sin llevar un control del consumo de cada uno de ellos, en vez de mantener la selectora de combustible en ambos estanques durante el vuelo como se indica en el citado manual.

No considerar la advertencia publicada en el manual de la aeronave, al efectuar virajes escarpados, con bajo nivel de combustible en los estanques.

La imposibilidad de reencender el motor en vuelo, aun cuando estaba seleccionado el estanque derecho (que contaba con combustible), se debió a la existencia de aire en las líneas de combustible, (Vapor Lock) al haber estado previamente seleccionada su alimentación desde el estanque vacío (izquierdo).

El piloto, al no verificar en forma periódica los indicadores de combustible de la aeronave durante el vuelo, impidió el advertir el bajo nivel del estanque izquierdo.

4. Recomendaciones sobre seguridad

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

Difundir el suceso investigado a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención como, asimismo, incluirlo en exposiciones, seminarios y/o talleres orientados a pilotos de aviación general, haciendo énfasis en el control o administración del combustible según lo indicado por el manual de vuelo del fabricante.