



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1553SP

Aeronave : Cessna 402C.

Lugar : Aeródromo "Melinka" (SCMK).

Fecha : 01 de abril del 2010.

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 Chicago publicado por la Organización Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 01 de abril de 2010, la aeronave Cessna, modelo 402C, al mando del piloto comercial de avión despegó desde el aeródromo Teniente Vidal de la ciudad de Coyhaique, con destino al aeródromo Melinka, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, y durante la carrera de aterrizaje la aeronave sobrepasó el final de la pista 18, quedando en el borde de playa.

El piloto al mando y tres pasajeros abandonaron la aeronave por sus propios medios, resultando con lesiones leves. La aeronave quedó con daños mayores.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1. A las 08:55 HL del día 01 de abril de 2010, el piloto llegó hasta el aeródromo de Coyhaique, para planificar y preparar el vuelo comercial no regular de traslado de pasajeros, que debía cumplir con el siguiente itinerario: salida desde Coyhaique, a Melinka y de Melinka a Quellón como destino final.

- 1.1.2. Siendo las 09:45 HL el piloto al mando embarcó a tres pasajeros, despegando desde el aeródromo Teniente Vidal de Coyhaique a las 09:53 HL, con destino al aeródromo de Melinka, según lo planificado.
- 1.1.3. A las 11:02 HL, con información del servicio de información de aeródromo (AFIS), la aeronave tocó ruedas sobre el primer tercio de la pista 18, la cual se encontraba mojada por chubascos de lluvia.
- 1.1.4. Durante la carrera de aterrizaje el piloto al mando aplicó los frenos, los cuales no detuvieron la aeronave, motivo por el cual decidió cortar ambos motores y trató de mantener el control de ésta, hasta salirse por el final de pista, quedando a 90 metros del umbral 36.
- 1.1.5. El piloto y los tres pasajeros desembarcaron por sus propios medios quedando con lesiones leves, mientras tanto la aeronave resultó con daños mayores.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Leves	1	3		4
Ninguna				
Total	1	3		4

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

La aeronave resultó con los siguientes daños:

- Abolladuras y rasgaduras en la parte inferior del fuselaje y recubrimiento de los motores.
- Abolladuras y rasgaduras en las alas, principalmente en sus bordes de ataque y desprendimiento de la punta del ala derecha.

- Tren de aterrizaje colapsado, con sus piernas fracturadas y los neumáticos del tren principal mostraban huellas de roce con degradación del caucho.
- Las hélices de los motores 1 y 2 se encontraron con daños en dos de sus palas, las que quedaron dobladas hacia atrás y la tercera pala de cada hélice estaba hacia arriba sin daños.

Ver anexo "A" Fotografías y anexo "B" Informe Técnico

1.4. OTROS DAÑOS

La aeronave en su trayecto fuera de pista dañó, aproximadamente, 15 metros de un cerco metálico, ubicado en el límite Sur del aeródromo de Melinka.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.5.1. Piloto al mando

NOMBRE	
EDAD	27 años
R.U.T.	
LICENCIA	Piloto comercial de avión
HABILITACIONES	Multimotor Terrestre / DHC6 / Vuelo por Instrumentos
REGISTRA ACC/INCID.	No

1.5.2. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	64:00
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	88:00
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	128:00
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	173:00
HRS. DE VUELO DÍA DEL INCID.	01:10
HRS. DE VUELO TOTALES	941:47

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

MARCA	Cessna
MODELO	402C
NRO. SERIE	402C0239
PESOS CERTIFICADOS	BÁSICO= 4.580 lbs ; MÁX. DESPEGUE= 6.842 lbs
PLAZAS AUTORIZADAS	Un (1) Tripulante / Nueve (9) Pasajeros
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	6.475,7
AÑO FABRICACIÓN	1980
ÚLTIMA INSPECCIÓN	50 horas, 30/08/2009. 6.554:31 horas aeronave!
PROPIETARIO	

1.6.2. Antecedentes de los motores

	Motor 1	Motor 2
MARCA	Continental	Continental
MODELO	TSIO-520-VB	TSIO-520-VB
NRO. SERIE	529116	811201-R
T.S.O. (Time since overhaul)	1.223,9 horas	1.372,1 horas
T.B.O. (Time between overhaul)	1.600 horas	1.600 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	50 horas, 30/08/2009	50 horas, 30/08/2009

1.6.3. Antecedentes de las hélices

	Hélice 1	Hélice 2
MARCA	Mc Cauley	Mc Cauley
MODELO	3AF32C505-C	3AF32C505-C
NRO. SERIE	891264	891246
T.S.O. (Time since overhaul)	234,8 horas	662,8 horas
T.B.O. (Time between overhaul)	2.000 horas	2.000 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	DA 80-09 R2 30/08/2009 CMA	DA 80-09 R2 30/08/2009 CMA

1.6.4. Documentación a bordo

CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones

1.6.5. Historial de Mantenimiento

El equipo investigador de la DGAC, inspeccionó los antecedentes técnicos correspondientes al programa de mantenimiento, no encontrando observaciones.

Ver anexo "B" Informe técnico.

1.6.6. Inspecciones realizadas

- 1.6.6.1.** Se inspeccionó la pista verificando su condición y encontrando huellas de neumático dejadas por la aeronave accidentada.
- 1.6.6.2.** Se observaron huellas dejadas por la aeronave sobre el terreno desde la salida de pista hasta el lugar de su detención.
- 1.6.6.3.** En la aeronave se observaron daños estructurales como fracturas, rasgaduras, desprendimientos y abolladuras en toda su estructura, resultando con mayores daños la parte inferior del avión, los bordes de ataques de las alas y sus puntas.
- 1.6.6.4.** Se inspeccionó el tren de aterrizaje verificando que las piernas del tren principal y de nariz se encontraban fracturadas, se inspeccionaron los neumáticos del tren principal encontrando señales claras de desgaste por hidroneo dinámico en ambos neumáticos.
- 1.6.6.5.** Los componentes del sistema de frenos, no presentaban indicio de falla o mal funcionamiento previo al accidente.
- 1.6.6.6.** Se observaron daños en las hélices de ambos motores.
- 1.6.6.7.** Se verificó la condición de los estanques de combustible, comprobándose que se encontraban sin daños.
- 1.6.6.8.** Se verificaron las selectoras de combustible de ambos motores, las que se encontraban sin observaciones.

- 1.6.6.9. La palanca selectora de flaps se encontraba en 45°, y estos estaban completamente extendidos.
- 1.6.6.10. Al mover los controles de vuelo no presentaron obstrucciones.

Ver anexo "A" Fotografías

1.6.7. **Peso y Balance**

De acuerdo a los antecedentes recopilados, la aeronave se encontraba dentro de los límites establecidos en el Manual de Vuelo.

- Peso Vacío	:	4.580 lbs
- Peso Piloto al mando	:	170 lbs
- Peso pasajeros (3)	:	510 lbs (170 * 3 Pasajeros)
- Peso Equipos	:	60 lbs (estimado)
- Peso Combustible	:	<u>972 lbs (estimado)</u>
- Peso Total	:	6.292 lbs

Peso máximo despegue y aterrizaje : 6.842 lbs (550 lbs disponibles)

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

Conforme al Informe Técnico Operacional N° 046/10 de la Dirección Meteorológica de Chile, en el aeródromo de Melinka entre las 10:00 y las 12:00 hora local, según imagen satelital, se estima que el lugar del accidente se encontraba con cielos con abundante nubosidad.

Ver anexo "C", Informe meteorológico

De acuerdo al informe del Técnico de Servicio de Vuelo (T.S.V), de servicio en el aeródromo, las condiciones meteorológicas eran: viento indicado en torre con

dirección de los 220° y con intensidad de 10 nudos, visibilidad 8 km reducida por chubascos de lluvia débil, nubosidad tipo cúmulos con base estimada en 1500 pies.

1.8. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.9. COMUNICACIONES

La aeronave mantuvo comunicaciones con los servicios de tránsito aéreo, sin observaciones.

1.10. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

El accidente ocurrió en el aeródromo Melinka, ubicado en la isla Ascensión perteneciente al archipiélago de Las Guaitecas, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

La posición final de la aeronave luego de salirse de la pista Melinka y recorrer 90 m aproximadamente en dirección Sur, corresponde a las coordenadas geográficas de Latitud 43°53'55.68" Sur y Longitud 73°44'23.28" Oeste.

La pista de Melinka tiene una elevación de 35 pies, es de asfalto y sus dimensiones son de 800 x 18 metros.

El terreno recorrido por el avión una vez fuera de la pista corresponde, aproximadamente, a 20 metros de asfalto, a 15 metros de tierra compacta y dura, a 20 metros de tierra blanda e irregular, cubierta de pasto largo, con pendiente negativa, y a un camino de tierra de 5 metros de ancho y 30 metros aproximadamente, compuesto de tierra dura y rocas con una pendiente donde la aeronave se detuvo en la orilla de playa.

1.11. **INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO**

Las piernas del tren de aterrizaje estaban fracturadas y los neumáticos del tren principal mostraban huellas de roce con degradación del caucho, donde el mismo se muestra quemado, desgranado y pegajoso.

Respecto del lugar, se apreció que la pista de aterrizaje 18 se encontraba húmeda y con pequeñas posas de agua, observando en su superficie huellas de frenado del tren principal de la aeronave de tono grisáceo blanquecino de aproximadamente 200 metros antes del final de la pista, quedando más marcado el neumático de la pierna izquierda.

Las huellas continuaban sobre aproximadamente 90 metros fuera de la pista. Además, en su paso el avión derribó aproximadamente 15 metros de una reja metálica que colinda el aeródromo con un camino rural.

Anexo "D" Croquis.

1.12. **INCENDIO**

No hubo

1.13. **SUPERVIVENCIA**

El piloto y los tres pasajeros abandonaron por sus medios la aeronave y a consecuencia del accidente, resultaron con lesiones leves.

1.14. **RELATOS**

1.14.1. **Extracto del relato del piloto**

"...Llega a las dependencias del aeródromo de Coihaique a las 08:55 hrs dirigiéndose a de inmediato a realizar la inspección rutinaria del avión antes de cada vuelo en la cual no se encontró ninguna observación, posteriormente a las 09:15 el presente piloto se dirigió a la oficina ARO del aeródromo de Coihaique para revisar las condiciones meteorológicas de la ruta a volar..."

“... al comenzar el descenso hacia Melinka el piloto se percata del inicio de una intensa lluvia la cual dificulta la visibilidad horizontal, no así el techo de la nubosidad el cual se encontraba aproximadamente a 2500 y 3000 pies de altitud, al momento de iniciar el viraje para interceptar el tramo final de la aproximación a la pista de aterrizaje 18 de Melinka, las condiciones de viento estaban cambiantes principalmente de dirección oeste sur-oeste con intensidad sobre 10 nudos...”

“... el aterrizaje fue hecho con normalidad realizando todos lo procedimientos estándar para este tipo de vuelo, al momento de bajar la rueda de nariz y comenzar a aplicar frenos, el piloto se da cuenta de la escasa o nula eficacia de frenado de estos debido a la gran cantidad de agua acumulada en la pista, sumando a esto que la pista 18 tiene una pendiente hacia abajo esto empeoró aun más la situación, cuando el piloto iba aproximando en la mitad de la pista y la eficiencia de frenado seguía siendo escasa, donde principalmente el avión iba frenando por inercia, el piloto toma la decisión de apagar los motores del avión y de apagar el sistema eléctrico completo...”

“...al momento de terminar la pista el avión cae en una ladera de aproximadamente dos metros de altura, ocasionando esto la ruptura del tren de aterrizaje y seguidamente el avión se desplazó sobre el pasto húmedo quedando a pocos metros de la playa...”

1.14.2. Extracto de declaración del T.S.V.

“... A las 10:54 H.L. notificó estar a 9 millas al ENE de Melinka. Se le informa que la pista utilizable es la 18, viento indicado en torre: dirección 220°, intensidad, 10 nudos...”

"...visibilidad 8 km, reducida por chubasco de lluvia débil. Nubosidad, Cúmulos con base estimada en 1.500 pies y se solicita que llame en final con tren abajo y asegurado..."

"A las 11:01 H.L. llama en final a pista 18 con tren abajo y asegurado; se le informa viento indicado en torre, 220°/230° con 8 a 10 nudos y pista libre para su aterrizaje el que lo realiza a las 11:02 H.L. en el primer tercio de la pista 18. En esos momentos la pista se encontraba mojada y con agua producto de los chubascos que se habían producido durante la mañana en varios sectores, especialmente entre el acceso a la plataforma Norte y acceso Sur de la Plataforma nueva. Posterior a tocar ruedas en la pista, desde mi posición en la torre se puede apreciar que la aeronave viene a una velocidad mayor a la que normalmente aterriza lo que se evidencia al acercarse a la plataforma antigua ya que no se nota disminución de ésta velocidad. Posteriormente la aeronave llega al final de pista y continúa su carrera para salirse al término de la franja con dirección Sur perdiéndose de vista producto de descender en una depresión del terreno viéndose finalmente la parte alta del empenaje sin movimiento en lugar donde quedó..."

Nota: Los relatos forman parte del expediente de la Investigación.

1.16 INFORMACIÓN ADICIONAL

1.16.1 Hidroplano ¹:

Se conoce con este nombre a un fenómeno que tiene lugar cuando la pista está mojada o contaminada, y en el que las ruedas dejan de girar y simplemente deslizan, dejando de tener eficacia completamente la acción de frenado. Se suelen distinguir tres tipos de hidroplano: dinámico, viscoso y por revenido del caucho.

¹ Texto: Aerodinámica y actuaciones del avión, autor Aníbal Isidoro Carmona.

El hidropiloteo dinámico es quizá el más conocido y estudiado, y se produce cuando existe agua estancada sobre el pavimento. La capa de agua entre el pavimento y la rueda actúa como una cuña impidiendo el contacto entre ambas superficies. Esto llega a ocurrir cuando la presión del agua entre las dos superficies es tal, que la fuerza hidrodinámica originada por dicha presión, llega a igualar la carga total que soporta la rueda dejando ésta de girar y empezando a deslizar sobre el pavimento sin ninguna posibilidad de control ni de acción de frenado.

2. ANÁLISIS

- 2.1. El piloto al mando mantenía vigente la respectiva licencia y habilitación para la aeronave, lo que le permitía operar la aeronave.
- 2.2. La aeronave estaba con su certificado de aeronavegabilidad vigente al momento del accidente y su mantenimiento se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica, sin observaciones, no siendo un factor contribuyente al hecho.
- 2.3. Al revisar el funcionamiento mecánico de la aeronave no se encontraron señales de fallas en el sistema de freno y los controles de vuelo no presentaron obstrucciones al movimiento, los que no contribuyeron al suceso.
- 2.4. Conforme a los antecedentes, la pista 18 del aeródromo de Melinka se encontraba mojada y con sectores inundados de agua a causa de las precipitaciones que habían caído antes y durante el aterrizaje de la aeronave. Esta condición provocó que los neumáticos del tren principal no establecieran un contacto total con la superficie de la pista, generando un hidropiloteo dinámico.
- 2.5. La condición de hidropiloteo dinámico tiene como característica que al tener una capa de agua entre el pavimento y la rueda actúa como una cuña impidiendo el contacto entre ambas superficies, por lo cual la acción de frenado dejó de ser efectiva, perdiendo el piloto al mando el control de la aeronave.
- 2.6. Los neumáticos del tren principal mostraban huellas de roce con degradación del caucho, donde el mismo se muestra quemado, desgranado, y pegajoso,

señales de haber sido sometido a roce, alta temperatura y agua, lo cual es concordante con el fenómeno de hidroplaneo dinámico.

- 2.7. Concordante con lo anteriormente señalado, en la pista 18 se apreciaron huellas de frenado del tren principal de tono grisáceo blanquecino de aproximadamente 200 metros hasta el final de la pista, quedando más marcado el neumático de la pierna izquierda. Estas huellas concuerdan con las características de las huellas dejadas por un hidroplaneo dinámico, distintas a las huellas de un frenado normal con roce en seco.
- 2.8. Los daños estructurales de la aeronave, tales como abolladuras y rasgaduras en la parte inferior del fuselaje y recubrimiento de los motores, abolladuras y rasgaduras en las alas principalmente en sus bordes de ataque y desprendimiento de la punta del ala derecha, concuerdan con los rastros y huellas dejados sobre el terreno durante el desplazamiento de la aeronave.
- 2.9. El informe emitido por la Dirección Meteorológica de Chile y la declaración realizada por el T.S.V de turno el día del accidente, reafirman que el día del accidente se habían producido precipitaciones sobre la pista, ocasionando acumulación de agua, lo cual contribuyó al accidente.

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El piloto al mando tenía su licencia de vuelo vigente sin observaciones, lo que le permitía efectuar el vuelo.
- 3.2. La aeronave tenía su certificado de aeronavegabilidad vigente.
- 3.3. El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a las disposiciones aeronáuticas, sin observaciones.
- 3.4. La aeronave y sus sistemas asociados operaban sin observaciones.
- 3.5. La pista del aeródromo de Melinka al momento de producirse el accidente, se encontraba mojada y con sectores inundados de agua a causa de las precipitaciones.

- 3.6. La aeronave debido a las condiciones de pista mojada, entró en lo que se conoce como fenómeno de hidroplaneo dinámico, lo que no permitió una eficaz acción de frenado.
- 3.7. Las marcas encontradas en los neumáticos del tren principal son concordantes con las características de hidroplaneo dinámico.

4. **CAUSA DEL ACCIDENTE**


La causa del accidente fue la pérdida del control de la aeronave durante el aterrizaje, por parte del piloto al mando, debido al hidroplaneo dinámico, sobrepasando el final de la pista.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. Pérdida de eficacia de la acción de frenado producto del hidroplaneo.
- 5.2. Pista mojada y con sectores inundados de agua a causa de las precipitaciones.

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Incluir el caso investigado en charlas y talleres orientados a pilotos de aviación comercial y empresas de trabajos aéreos que operan en condiciones de pista mojada, reforzando el concepto de hidroplaneo.


EDMUNDO ASENJO HIDALGO
INVESTIGADOR TÉCNICO


SEBASTIAN PALACIOS GARCIA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

- Anexo "A", Fotografías
- Anexo "B", Informe Técnico
- Anexo "C", Informe Meteorológico
- Anexo "D", Croquis

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.-DGAC., DPA, Expediente 1553SP