INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

JIAAC | INVESTIGACIÓN PARA LA SEGURIDAD AÉREA

Contacto anormal con la pista

Agromil S.A.

Beechcraft BE 200, LV-ZTV

Aeropuerto Internacional Teniente Luis Candelaria, Río Negro

17 de julio de 2017

266335/17

Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

IF-2019-44161849-APN-DNIA#JIAAC

Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil

Av. Belgrano 1370, piso 12º

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1093AAO

(54+11) 4382-8890/91

www.argentina.gob.ar/jiaac

info@jiaac.gob.ar

Informe de Seguridad Operacional 266335/17

Publicado por la JIAAC. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato Fuente: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jiaac

ÍNDICE

ADVERTENCIA 4
NOTA DE INTRODUCCIÓN 5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS 7
SINOPSIS 8
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS 9
1.1 Reseña del vuelo 9
1.2 Lesiones al personal 9
1.3 Daños en la aeronave 9
1.4 Otros daños 10
1.5 Información sobre el personal 10
1.6 Información sobre la aeronave 12
1.7 Información meteorológica 14
1.8 Ayudas a la navegación 15
1.9 Comunicaciones 15
1.10 Información sobre el lugar del suceso 18
1.11 Registradores de vuelo 19
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto 19
1.13 Información médica y patológica 20
1.14 Incendio 20
1.15 Supervivencia 20
1.16 Ensayos e investigaciones 21
1.17 Información orgánica y de dirección 23
1.18 Información adicional 23
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces 26
2. ANÁLISIS 27
2.1 Introducción 27
2.2 Aspectos técnicos-operativos 27
3. CONCLUSIONES 30
3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente 30
4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL 31
4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) 31

ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) es determinar las causas de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil cuya investigación técnica corresponde instituir. Este informe refleja las conclusiones de la JIAAC, con relación a las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso. El análisis y las conclusiones del informe resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17285), la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones en relación al accidente.

NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de aviación.

El modelo ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- ✓ Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico, así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.

- ✓ Las defensas del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.

- ✓ Finalmente, los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en este informe se basa en el modelo sistémico. Tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como a otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque sin relación de causalidad en el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. Lo antedicho, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS[1]

AFM: Aircraft Flight Manual

AIP: Publicación de Información Aeronáutica

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

CVR: Registrador de Voces de Cabina

JIAAC: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil

METAR: Informe Meteorológico de Aeródromo

MTOW: Peso Máximo de Despegue

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

PROGEN-ATM: Procedimientos Generales-Gestión del Tránsito Aéreo

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

UTC: Tiempo Universal Coordinado

IAC: Carta de Aproximación por Instrumentos

ILS: Sistema de Aterrizaje por Instrumentos

IMC: Condiciones Meteorológicas de Vuelo Instrumental

RVR: Alcance Visual en Pista

SMN: Servicio Meteorológico Nacional

SSEI: Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios

1 Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se ha optado por aclarar de esta manera y por única vez que gran parte de las siglas y abreviaturas utilizadas son en inglés y, por lo tanto, en muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave LV-ZTV, un Beechcraft BE 200, en San Carlos de Bariloche (Río Negro), el 17 de julio de 2017 a las 09:00[2], durante un vuelo de aviación general de traslado.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con el desempeño operativo de la tripulación durante la aproximación final. Además, el informe profundiza en aspectos relacionados con el estado de la superficie de pista y sus márgenes, y el tiempo de respuesta de los servicios de salvamento y extinción de incendios.

El informe incluye dos recomendaciones de seguridad operacional dirigidas a la Administración Nacional de Aviación Civil.

Figura 1. Aeronave involucrada en el accidente

[2] Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario–3.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 17 de julio de 2017, aproximadamente a las 08:10 horas, la aeronave con matrícula LV-ZTV despegó del aeropuerto internacional Presidente Perón, provincia de Neuquén, con el objetivo de realizar un vuelo de traslado al aeropuerto internacional Teniente Luis Candelaria en la provincia de Río Negro.

El vuelo transcurrió sin inconvenientes hasta el inicio de la aproximación final a la pista 29 de Bariloche, en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos. Al momento de la aproximación, la visibilidad estaba reducida a 275 metros debido a la presencia de niebla engelante. A 270 ft de altura, la tripulación notificó pista a la vista y la torre de control del aeropuerto confirmó que la misma se encontraba libre.

La tripulación seleccionó la posición de flaps para la configuración de la aeronave para el aterrizaje y tomó contacto con la pista 29 a 1375 metros de distancia del umbral, a la izquierda del eje de pista. Luego del toque, la hélice izquierda impactó contra un montículo de nieve que se encontraba en el lateral de pista. La aeronave se detuvo próximo a la calle de rodaje Charlie y los servicios de emergencia fueron activados.

El accidente ocurrió de noche y en condiciones de baja visibilidad.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	2	0	0	2

Tabla 1

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

De importancia.

Figura 2. Daños en la estructura y revestimiento de la aeronave

1.3.2 Motor

De importancia.

1.3.3 Hélice

Destruidas.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

La documentación del piloto cumplía los requisitos de la reglamentación vigente.

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	63 años
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Piloto comercial de primera clase de avión
Habilitaciones	Monomotores y multimotores terrestres hasta 5700 kg Vuelo por instrumentos Vuelo nocturno Copiloto de LJ45
Certificación médica aeronáutica	Clase 1 Válida hasta el 31/08/2017

Tabla 2

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	6606,9	2500,0
Últimos 90 días	45,0	45,0
Últimos 30 días	24,0	24,0
En el día del suceso	1,5	1,5

Tabla 3

El piloto realizaba anualmente instrucción de repaso en simulador. De los turnos realizados, uno de ellos era en tiempo frío. Además, había volado en Groenlandia, Islandia, Rusia, Canadá, Antártida y el Ártico.

La documentación del copiloto cumplía los requisitos de la reglamentación vigente.

Copiloto	
Sexo	Masculino
Edad	45 años
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Piloto comercial de primera clase de avión
Habilitaciones	Monomotores y multimotores terrestres hasta 5700 kg Vuelo por instrumentos Vuelo nocturno Copiloto BE30 Copiloto B350
Certificación médica aeronáutica	Clase 1 Válida hasta el 31/05/2018

Tabla 4

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	5903,0	400,0
Últimos 90 días	50,0	50,0
Últimos 30 días	12,0	12,0
En el día del suceso	3,2	3,1

Tabla 5

El copiloto también realizaba anualmente instrucción de repaso en simulador. De los turnos realizados, uno de ellos era en tiempo frío.

1.6 Información sobre la aeronave

Figura 3. Perfil de la aeronave

Aeronave		
Marca		Beechcraft
Modelo		B-200
Categoría		Ala fija
Subcategoría		Avión
Año de fabricación		2000
Número de serie		BB-1703
Peso máximo de despegue		5670 kg
Peso máximo de aterrizaje		5670 kg
Peso vacío		3908 kg
Fecha del ultimo peso y balanceo		24/02/2003
Horas totales		3132,7
Horas desde la última inspección		27,5
Ciclos totales		2820
Ciclos desde la última recorrida general		No aplica
Certificado de matrícula	Propietario	Agromil S.A.
	Fecha de expedición	31/08/2016
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	12/01/2015
	Fecha de vencimiento	No aplica

Tabla 6

Motor Nº1	
Marca	Pratt & Whitney
Modelo	PT6A-42
Número de serie	PCE-PJ0375
Horas totales	3132,7
Horas desde la última recorrida general	No aplica
Horas desde la última inspección	27,5
Ciclos totales	2820
Ciclos desde la última recorrida	Sin datos
Habilitación	Hasta 3600 horas

Tabla 7

Motor Nº2	
Marca	Pratt & Whitney
Modelo	PT6A-42
Número de serie	PCE-PJ0377
Horas totales	3132,7
Horas desde la última recorrida general	No aplica
Horas desde la última inspección	27,5
Ciclos totales	2820
Ciclos desde la última recorrida	Sin datos
Habilitación	Hasta 3600 horas

Tabla 8

Hélice Nº1	
Marca	Hartzell
Modelo	HC-E4N-3G
Número de serie	HH-810
Horas totales	3132,7
Horas desde la última recorrida general	672,0
Horas desde la última inspección	27,5
Habilitación	Hasta 6460,7 horas o 02/2018

Tabla 9

Hélice Nº2	
Marca	Hartzell
Modelo	HC-E4N-3G
Número de serie	HH-808
Horas totales	3132,7
Horas desde la última recorrida general	672,0
Horas desde la última inspección	27,5
Habilitación	Hasta 6460,7 horas o 02/2018

Tabla 10

Peso y balanceo al momento del accidente	
Peso vacío	3902 kg
Peso de la tripulación	165 kg
Peso del combustible	1442 kg
Peso total	5500 kg
Peso máximo permitido de aterrizaje	5670 kg
Diferencia en menos	168 kg

Tabla 11

Al momento del aterrizaje, el peso y el balanceo de la aeronave se encontraban dentro de la envolvente de vuelo indicada en su manual de vuelo.

1.7 Información meteorológica

Información meteorológica	
Viento	170/5 kt
Visibilidad	300 m
Fenómenos significativos	Niebla engelante
Nubosidad	8/8 SC 60 m
Temperatura	-8,0ºC
Temperatura punto de rocío	-8,3ºC
Presión a nivel medio del mar	1030,1 hPa
Humedad relativa	94 %

Tabla 12

Los datos fueron obtenidos de la estación meteorológica ubicada en el aeropuerto internacional Teniente Luis Candelaria.

Además, según la información suministrada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el Informe Meteorológico de Aeródromo (METAR) de las 09:00 horas para dicho aeropuerto consignaba una visibilidad de 300 metros y un Alcance Visual en Pista (RVR) también de 300 metros.

- **METAR:**

```
METAR SAZS 170500Z 19005KT 3000 BR BKN004 M11/M11 Q1031=
METAR SAZS 170600Z 16005KT 2000 MIFG BR SCT003 BKN008 M11/M12
Q1031=
METAR SAZS 170700Z 17006KT 4000 BR BKN004 M08/M09 Q1031=
METAR SAZS 170800Z 14004KT 8000 BKN003 M09/M10 Q1030=
METAR SAZS 170900Z 17005KT 0300 R29/0300 FGFZ OVC002 M07/M08
Q1030=
```

- **SPECI:**

```
SPECI SAZS 170819Z 14004KT 3000 BR BKN002 M08/M08 Q1030=
SPECI SAZS 170841Z 18004KT 1000 R29/P2000 BR OVC002 M08/M08
Q1030=
```

Figura 4. METAR emitidos para el aeropuerto internacional Teniente Luis Candelaria.

1.8 Ayudas a la navegación

La aeronave realizó una aproximación instrumental a pista 29 utilizando el Sistema de Aterrizaje por Instrumentos (ILS).

1.9 Comunicaciones

La aeronave realizó las comunicaciones con los servicios de navegación aérea y mantuvo comunicaciones con las dependencias de control del aeropuerto de Neuquén, centro de control de área de Ezeiza y con el aeropuerto de Bariloche. A continuación, se transcriben las comunicaciones realizadas por el LV-ZTV con la dependencia de control de tránsito aéreo de Bariloche (TWR BAR).

Hora	Estación	Comunicación
08:42:20	LV-ZTV	Bari, muy buenos días LV-ZTV
08:42:24	TWR BAR	LV-ZTV Bari, buen día
08:42:27	LV-ZTV	Muy buen día, estamos todavía 50 millas de ILRAM con 2-0-0 y usted que es tan gentil, ¿Podría adelantarme las condiciones por favor?
08:42:40	TWR BAR	Si como no, le informo el viento se encuentra variable de sur cuatro nudos, visibilidad tres kilómetros, hay bruma, *broken* 200 pies, temperatura negativo 08, punto de roció negativo 08 y QNH 1030
08:43:02	LV-ZTV	Muy bien, 1030 entonces y copiada la información y prevemos pista 2-9 ¿verdad?
08:43:08	TWR BAR	Correcto, pista en uso 29 y prevea VULON 1
08:43:12	LV-ZTV	Muy bien, estamos volando… EZE nos dio directo a ILRAM y entonces prevemos la pista 29 gracias
08:43:20	TWR BAR	Bueno, con la proa directa a ILRAM lo espero
08:47:19	LV-ZTV	Bari LV-ZTV
08:47:23	TWR BAR	ZTV Bari
08:47:25	LV-ZTV	Bueno, ahora transferido por EZE, estamos a 11 millas del lateral de la posición VULON volando directo a ILRAM 2-0-0 y para descenso
08:47:35	TWR BAR	Autorizado descenso para 1-4-0 con la proa directa a ILRAM notifique lateral VULON
08:47:43	LV-ZTV	Muy bien, 1-4-0 el descenso, a través VULON volvemos y directo a ILRAM ZTV 08:50:48 – LV-ZTV – Bari el ZTV a través de la posición VULON 1 6 0 para 1 4 0
08:50:54	TWR BAR	ZTV autorizado el descenso para 7300 pies, notifica ILRAM
08:51:00	LV-ZTV	ILRAM volvemos entonces con 7300 ZTV
08:56:34	LV-ZTV	Pasamos a través de la posición ILRAM el ZTV

08:56:40	TWR BAR	ZTV autorizado ILS de pista 2-9 notifica los mínimos o pista a la vista
08:56:45	LV-ZTV	Autorizado mínimos o con pista a la vista, autorizados ILS ZTV
08:56:55	TWR BAR	ZTV le informo la visibilidad reducida a 1000 metros
08:56:59	LV-ZTV	Muy bien, copiado ZTV
09:00:20	TWR BAR	ZTV Bari
09:00:22	LV-ZTV	Adelante
09:00:24	TWR BAR	Le informo la visibilidad reducida a doscientos setenta y cinco metros
09:00:32	LV-ZTV	Bueno, continuamos hasta los mínimos, ya estamos a… mm… 4 millas
09:01:37	LV-ZTV	Pista a la vista el ZTV
09:01:39	TWR BAR	ZTV le informo el viento sur 7 nudos, pista libre
09:01:47	LV-ZTV	Aterrizamos el ZTV
09:03:43	LV-ZTV	Bari el ZTV
09:03:45	TWR BAR	ZTV Bari
09:03:47	LV-ZTV	Bueno… ¿nos podría mandar los Bomberos? Porque ya estamos abajo, pero tenemos un problemita acá en la pista
09:03:54	TWR BAR	¿En qué sector se ubica??
09:03:56	LV-ZTV	Acá en Charly en la pista
09:04:03	TWR BAR	Doy aviso
09:04:16	TWR BAR	¿Me confirma el tipo de inconveniente?
09:04:20	LV-ZTV	Acabamos de tener un accidente y si nos mandan los bomberos por favor

Tabla 13

Los Procedimientos Generales-Gestión del Tránsito Aéreo (PROGEN-ATM), vigentes a partir del 1 de marzo de 2017, establecen los procedimientos a seguir por las dependencias de Control de Tránsito Aéreo (ATC). En el capítulo 6, sección 6.6, "Información para las aeronaves que llegan" se menciona que la dependencia de control de aproximación debe transmitir a la aeronave el estado actual de la superficie de pista, cuando existan residuos de precipitación u otros peligros temporales.

6.6.1 Tan pronto como sea posible después de que la aeronave haya establecido comunicación con la dependencia que presta servicio de control de aproximación, se transmitirán a la aeronave los siguientes datos, en el orden en que figuran, excepto los que se sepa que la aeronave ya haya recibido:

a) tipo de aproximación y pista en uso;

b) información meteorológica en la forma siguiente:

1) dirección y velocidad del viento en la superficie, incluyendo variaciones significativas;

2) visibilidad y, cuando corresponda, el alcance visual en la pista (RVR);

3) tiempo presente;

4) nube bajo 1 500 m (5 000 ft) o bajo la más elevada altitud mínima de sector, prefiriéndose la mayor; cumulonimbus, si el cielo está oscurecido, y visibilidad vertical cuando esté disponible;

5) temperatura del aire;

6) temperatura del punto de rocío, determinándose su inclusión de conformidad con los acuerdos regionales de navegación aérea;

7) reglajes del altímetro;

8) toda información disponible sobre fenómenos meteorológicos significativos en la zona de aproximación; y

9) pronósticos de aterrizaje de tipo tendencia, cuando estén disponibles.

Nota. — La información meteorológica mencionada anteriormente es idéntica a la que se requiere en las radiodifusiones ATIS para las aeronaves que llegan, según se estipula en el Anexo 11 de OACI y/o el documento nacional que lo contenga y la normativa nacional que lo complemente, y se extraerá de los informes meteorológicos locales, ordinarios y especiales, de conformidad con el Capítulo 11, 11.4.3.2.2 a 11.4.3.2.3.

c) el estado actual de la superficie de la pista, cuando existan residuos de precipitación u otros peligros temporales;

d) las variaciones del estado operacional de las ayudas visuales y no visuales esenciales para la aproximación y el aterrizaje.

Figura 5. Información para las aeronaves que llegan según PROGEN-ATM

En el capítulo 7, sección 7.5, "Información esencial sobre las condiciones del aeródromo" se menciona que la dependencia de control de aeródromo debe informar la presencia de bancos de nieve o nieve acumulada adyacentes a las pistas, calles de rodaje o plataformas.

7.5.1 Información esencial sobre las condiciones del aeródromo, es la necesaria para la seguridad de la operación de aeronaves, referente al área de movimiento o a las instalaciones generalmente relacionadas con ella. Por ejemplo, una obra de construcción en una calle de rodaje no conectada con la pista en uso, no constituiría información esencial para ninguna aeronave, excepto para la que pudiera tener que pasar cerca de la obra de construcción. Por otra parte, si todo el tránsito debe limitarse a las pistas, ello deberá considerarse como información esencial para toda aeronave no familiarizada con el aeródromo.

7.5.2 La información esencial sobre las condiciones del aeródromo incluirá lo siguiente:

a) obras de construcción o de mantenimiento en el área de movimiento o inmediatamente adyacente a la misma;

b) partes irregulares o deterioradas de la superficie de las pistas, calles de rodaje o plataformas, estén señaladas o no;

c) nieve, nieve fundente o hielo en las pistas, calles de rodaje o plataformas;

d) agua en las pistas, calles de rodaje o plataforma;

e) bancos de nieve o nieve acumulada adyacentes a las pistas, calles de rodaje o plataformas;

f) otros peligros temporales, incluyendo aeronaves estacionadas y aves en el suelo o en el aire;

g) la avería o el funcionamiento irregular de una parte o de todo el sistema de iluminación del aeródromo;

h) cualquier otra información pertinente.

Nota. — La torre de control de aeródromo no siempre dispone de información actualizada sobre las condiciones en las plataformas. La responsabilidad de la torre de control de aeródromo respecto a las plataformas, está limitada, en relación con las disposiciones de 7.5.1 y 7.5.2, a transmitir a la aeronave la información que le proporcione la autoridad responsable de las plataformas.

Figura 6. Información esencial sobre las condiciones del aeródromo según PROGEN-ATM

1.10 Información sobre el lugar del suceso

Lugar del suceso	
Ubicación	Aeropuerto internacional Teniente Luis Candelaria
Coordenadas	41º09’04’’S; 071º09’28’’W
Superficie	Asfalto
Orientación magnética	11/29
Elevación	846 m

Tabla 14

Figura 7. Posición final de la aeronave accidentada

1.11 Registradores de vuelo

La aeronave estaba equipada con un Registrador de Voces de Cabina (CVR) conforme a lo establecido por la normativa vigente. El registrador fue desmontado y su lectura realizada en un taller aeronáutico habilitado. Sin embargo, la grabación obtenida no resultó de interés para la investigación al corresponderse con un vuelo anterior al del suceso.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave tomó contacto con la pista 29 a 1375 metros del umbral. Una vez en la pista, se desplazó hacia la izquierda hasta impactar contra un talud de nieve ubicado sobre el margen izquierdo. La aeronave recorrió, desde el toque en la pista hasta su detención, una distancia total de 150 metros.

El primer impacto se produjo con la hélice izquierda contra el talud de nieve de aproximadamente un metro de altura. Posteriormente se desprendió el tren de nariz, que se encontró a 9 metros de distancia de la aeronave. Al apoyarse la aeronave sobre su nariz, se desprendieron ambas tapas del tren y radome, mientras que la hélice derecha impactó contra la superficie de la pista. Una parte de sus palas salió despedida y se incrustó en el lateral derecho del fuselaje de la aeronave.

Figura 8. Posición del tren de nariz en relación a la aeronave

1.13 Información médica y patológica

No se detectó evidencia médico-patológica de la tripulación relacionadas con el accidente.

1.14 Incendio

Hubo un principio de incendio en ambos motores que fue rápidamente extinguido por el piloto mediante el equipo matafuegos de la aeronave.

1.15 Supervivencia

La tripulación abandonó la aeronave por sus propios medios y resultaron sin lesiones.

El Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) tardó aproximadamente 7 minutos en llegar al lugar del accidente. De acuerdo a la entrevista realizada al jefe del servicio, la demora se debió a que el galpón donde se encontraban las autobombas estaba cerrado para evitar inconvenientes en los equipos, dadas las bajas temperaturas en el exterior.

Las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC), parte 153, establecen los tiempos de respuesta para los SSEI en la República Argentina. Además, la RAAC 153

define al tiempo de respuesta como "*el período entre la llamada inicial al servicio de salvamento y extinción de incendios y la aplicación de espuma por los primeros vehículos que intervengan, a un ritmo de como mínimo el 50% del régimen de descarga establecido en la presente regulación*".

153.215 Tiempo de respuesta

(a) El objetivo operacional del servicio de salvamento y extinción de incendios consistirá en lograr un tiempo de respuesta que no exceda de tres minutos hasta el extremo de cada pista operacional, en condiciones óptimas de visibilidad y superficie.

Nota 1.— Se considera que el tiempo de respuesta es el período entre la llamada inicial al servicio de salvamento y extinción de incendios y la aplicación de espuma por los primeros vehículos que intervengan, cuando menos a un 50% del régimen de descarga especificado en lasTablas C-2-A y C-2-B.

Nota 2.— Para satisfacer el objetivo operacional tan plenamente como sea posible en condiciones de visibilidad inferiores a las óptimas, quizá sea necesario proporcionar directrices o procedimientos adecuados a los vehículos de salvamento y extinción de incendios.

Nota 3.— Se entiende por condiciones óptimas de visibilidad y superficie, las horas diurnas, con buena visibilidad y sin precipitaciones, en rutas de respuesta normal, libres de contaminación en la superficie; p. ej., agua, hielo o nieve.

Figura 8. Tiempos de respuesta para el SSEI

De acuerdo a la reglamentación vigente, el tiempo de respuesta del SSEI no deberá exceder los tres minutos hasta el extremo de cada pista operacional, en condiciones óptimas de visibilidad y superficie.

El aeropuerto internacional Teniente Luis Candelaria cuenta con un plan de emergencia aprobado donde se establecen los procedimientos y coordinaciones a realizar durante una emergencia, ya sea en el aeropuerto o en sus cercanías.

1.16 Ensayos e investigaciones

En el lugar del accidente se realizó el relevamiento fotográfico del terreno y marcas dejadas en el mismo. Se comprobó que los comandos de vuelo de la aeronave funcionaban correctamente, los *flaps* se encontraban completamente extendidos y el tren de aterrizaje extendido.

Figura 9. Posición de los flaps y tren de aterrizaje

Ambos motores fueron detenidos por medio de las *shut off valves*. Estas válvulas cierran el paso del combustible en situaciones de emergencia, interrumpiendo el flujo hacia los motores. También se interrumpió el flujo de combustible desde las válvulas de cierre de operación normal o *cut off valves*.

Al momento del accidente, la aeronave contaba con aproximadamente 1800 litros de combustible y el sistema anti-hielo de los motores y de deshielo de las hélices, bordes de ataque y controles de vuelo se encontraban en funcionamiento.

En las entrevistas realizadas, la tripulación manifestó que a 270 pies de altura visualizaron la pista y configuraron la aeronave extendiendo *full flaps*. El piloto al mando de la aeronave manifestó que durante la transición entre la aproximación y el aterrizaje (*flare*), resultó difícil controlar la dirección del avión y, en consecuencia, tomaron contacto con la pista a la izquierda del eje. Además, expresó que, por la presencia de hielo en la superficie de la pista, la aeronave se deslizó hasta producirse el impacto de su hélice izquierda con el banco de nieve ubicado sobre el lateral de la pista. Posteriormente, colapsó el tren de nariz.

La pista 11/29 del aeropuerto posee un ancho de 48 metros, con un margen de 6 metros a cada lado. Al momento del accidente, existían bancos de nieve y hielo sobre los márgenes de pista que se extendían aproximadamente 1,5 metros desde el borde

de la pista hacia el interior. Esta acumulación sobre los márgenes era producto de las tareas de remoción de nieve realizadas sobre la pista.

SAZS AD 2.4 — AIP ARGENTINA

AD 2.12 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS PISTAS

RWY	Orientación (mag)	Dimensiones (m)	Resistencia (PCN)	Coordenadas THR	Elevación (THR)	SWY (m)	CWY (m)	Franjas (m)
11	108°	2348x48	Asfalto, base hormigón 67/R/C/W/T	410848,00S 0711014,00W	2739 FT 835 M		250x150	2468x300
29	288°	2348x48	Asfalto, base hormigón 67/R/C/W/T	410919,84S 0710842,75W	2761 FT 841,5 M		250x150	

Observaciones: Margen de pista asfaltado, ancho 6 metros a cada lado.

AD 2.13 DISTANCIAS DECLARADAS

RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
11	2348	2598	2348	2348
29	2348	2598	2348	2348

Figura 10. Características físicas y distancias declaradas de la pista según AIP del aeropuerto Teniente Luis Candelaria.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era propiedad de la empresa Agromil S.A., que se encontraba realizando trámites para venderla. Era utilizada en vuelos de traslado de los propietarios y ambos pilotos se encontraban autorizados para volar la aeronave.

El aeropuerto de Bariloche constituye uno de los aeropuertos que integran el Sistema Nacional Aeroportuario (SNA) y se encuentra concesionado a la empresa Aeropuertos Argentina 2000 S.A.

1.18 Información adicional

Manual de vuelo

El manual de vuelo de la aeronave, producido por el fabricante, contiene información detallada acerca de su operación. Esta información incluye las limitaciones dentro las cuales se debe operar la aeronave, además de los procedimientos (normales, anormales y de emergencia) a ejecutar por parte de la tripulación en pos de una operación segura.

ICING LIMITATIONS

Minimum Ambient Temperature for Operation of Deicing Boots ..... -40°C
Minimum Airspeed for Sustained Icing Flight ..... 140 Knots

Sustained Flight in icing conditions with flaps extended is prohibited except for approach and landings.

ENGINE ANTI-ICE, LEFT and RIGHT, shall be ON for operation in ambient temperatures of +5°C or below when flight free of visible moisture cannot be assured.

ENGINE ANTI-ICE, LEFT and RIGHT, shall be OFF for all takeoff and flight operations in ambient temperatures of above +15°C.

Figura 11. Limitaciones de operación para condiciones de vuelo con hielo (AFM)

BEFORE LANDING

1. Approach Speed ..... CONFIRM
2. Autofeather (if installed) ..... ARM
3. Pressurization ..... CHECK
4. Cabin Sign ..... NO SMOKE & FSB
5. Flaps ..... APPROACH
6. Landing Gear ..... DN
7. Lights ..... AS REQUIRED

NOTE

Under low visibility conditions, landing and taxi lights should be left off due to light reflections.

8. Radar ..... AS REQUIRED
9. Surface Deice ..... CYCLE AS REQUIRED

If Residual Ice Remains On Wing Boots:

10. Approach Speed and Landing Distance ..... INCREASE

Figura 12. Lista de procedimientos antes del aterrizaje (AFM)

NORMAL LANDING

1. Flaps ..... DOWN
2. Airspeed ..... NORMAL LANDING APPROACH SPEED (increase with residual ice)
3. Yaw Damp ..... OFF
4. Power Levers ..... IDLE
5. Prop Levers ..... FULL FORWARD

CAUTION

To ensure constant reversing characteristics, the propeller levers must be in the high rpm position.

After Touchdown:

6. Power Levers ..... LIFT AND SELECT GROUND FINE
7. Brakes ..... AS REQUIRED

Figura 13. Lista de procedimientos para el aterrizaje (AFM)

Carta de aproximación

La Carta de Aproximación por Instrumentos (IAC) a la pista 29 indicada por el control de tránsito aéreo se correspondía con la IAC Nº1. Esta carta requiere que la aproximación final por ILS se inicie desde la posición ILRAM y establece que la altura de decisión (DH) es de 238 ft.

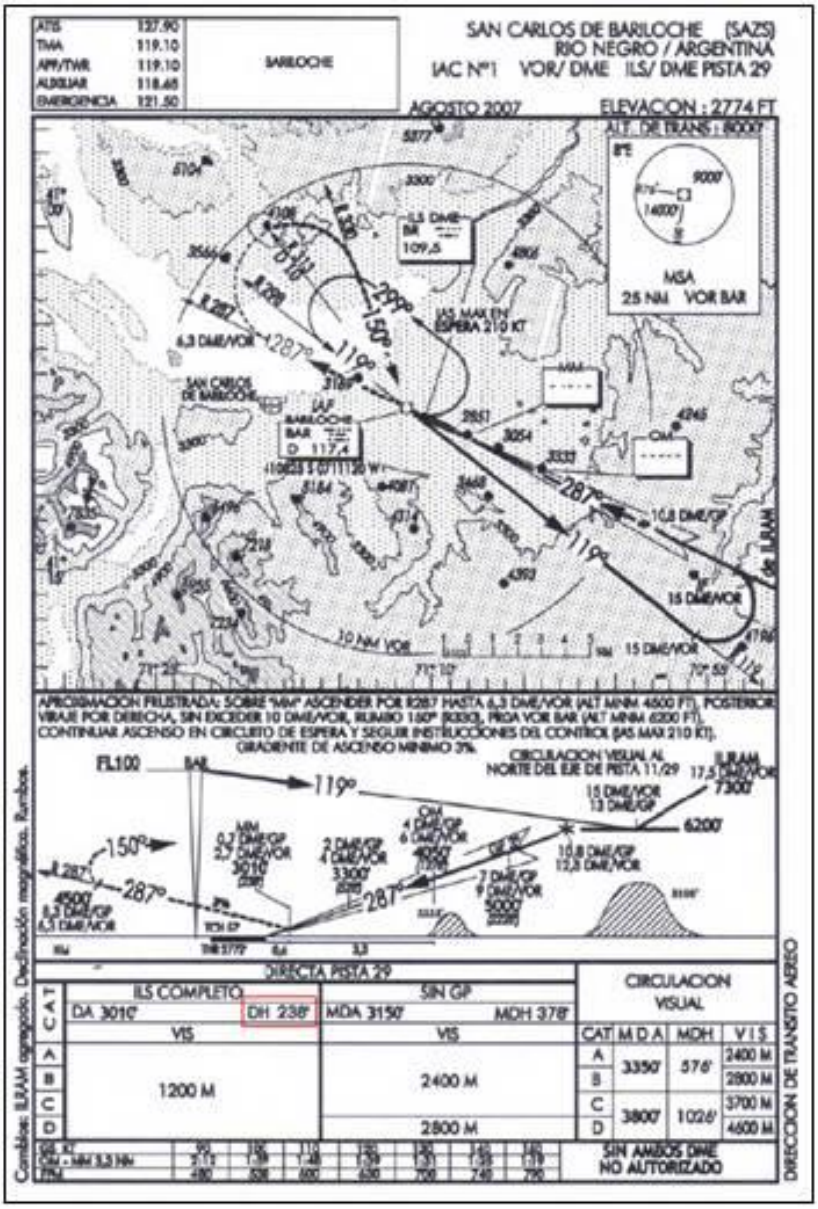

Figura 14. Carta de aproximación a pista 29 Nº1

Programa de control y nieve

El concesionario del aeropuerto, Aeropuertos Argentina 2000 S.A., dispone de un programa donde se establecen las tareas y funciones necesarias para el control de

IF-2019-44161849-APN-DNIA#JIAAC

formación y remoción de hielo y nieve. Las tareas descriptas en este programa se realizan durante el período comprendido entre el 1 de mayo hasta el 30 de septiembre, a menos que las condiciones climáticas lo ameriten en cualquier otro momento del año. A continuación, figuran algunas de las tareas descritas para la limpieza de pista según dicho programa.

4.4.5.16. Las tareas de limpieza de pista comenzarán una vez que se verifique que la nieve caída cubra la pista y no se disuelva.

4.4.5.17. Previo al inicio de las tareas se deberá tener en cuenta la programación de vuelos y que tipo de aeronaves van a operar, como así también la cabecera en uso en función del viento reinante para poder definir desde donde se comienza con la limpieza de pista.

4.4.5.18. Cuando la acumulación de nieve supere los 50 mm se dará comienzo a la remoción de la misma utilizando los vehículos necesarios equipados con cuchilla/pala regulable, o cepillos de acero.

4.4.5.19. La intervención comenzará desde el eje de pista hacia los laterales de la superficie pavimentada, siguiendo las prioridades establecidas en el punto 4.5 del presente programa.

4.4.5.20. Durante el trabajo de limpieza de la pista, se deberá limitar la altura del acopio tratando de evitar cubrir las luces de borde de pista. Asimismo se debe de tener en cuenta que un nivel importante de acumulación lateral, posterior al temporal, se convertirá en hielo, significando un serio obstáculo dentro de la franja de seguridad durante un tiempo muy prolongado por lo que es de fundamental importancia el dejar el acopio nivelado a baja altura. Este procedimiento se deberá tomar como norma también, para ambas cabeceras.

En plataforma ningún equipo deberá trabajar a menos de 6 metros de una aeronave estacionada. Además del equipo de remoción, se contará con elementos de carga y medios de transporte para erradicar los bancos de acumulación en el contorno del sector.

Figura 15. Descripción de tareas a realizar para el control y remoción de hielo y nieve en pista, según el programa de control de hielo y nieve de Aeropuertos Argentina 2000

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.

2. ANÁLISIS

2.1 Introducción

El análisis se centra en tres aspectos: los técnico-operativos, los vinculados a las tareas de acondicionamiento y mantenimiento del aeródromo y el desempeño de los servicios SSEI.

2.2 Aspectos técnicos-operativos

La investigación sustanció que las deformaciones y fracturas ocasionadas en la estructura de la aeronave fueron producto del impacto contra el banco de nieve y posterior colapso del tren de nariz.

Asimismo, la evidencia indicó que el toque de la aeronave se produjo a 1375 metros de su cabecera y con un desplazamiento respecto del eje central.

Es probable que la extensión del *flare* haya sido provocada por un exceso de velocidad al momento de cruzar el umbral de pista 29. Un aumento en la velocidad de aproximación en condiciones de formación de hielo es una precaución indicada en los procedimientos del fabricante de la aeronave, y es una práctica estándar para la operación de este tipo de aeronaves. Esta situación, sumada a las dificultades en el control de la aeronave durante el *flare manifestadas por el piloto,* probablemente provocaron que el toque se realizara más allá de la zona de toma de contacto de la pista 29 y desplazado del eje de la misma.

El B200 está certificado para la operación en condiciones de formación de hielo conocidas de antemano. El manual de vuelo señala la prohibición de realizar vuelos prolongados en condiciones de formación de hielo con el *flap* extendido, pero lógicamente dicha limitación exceptúa las fases de aproximación y aterrizaje.

Contaminación de la superficie de pista

Las tareas de remoción de hielo y nieve realizadas previo al arribo del LV-ZTV generaron la acumulación de nieve sobre los márgenes de la pista.

La presencia de un talud de nieve de más de 1 metro de altura sobre el margen de pista provocó el impacto de la hélice izquierda y posterior colapso del tren de aterrizaje.

Las tareas de remoción de hielo se encuentran contempladas en el programa de control y remoción de hielo y nieve del aeropuerto, elaborado por Aeropuertos Argentina 2000 S.A. Dicho programa también indica que la altura del acopio debe estar limitada dado que podría convertirse en un obstáculo para las operaciones de las aeronaves.

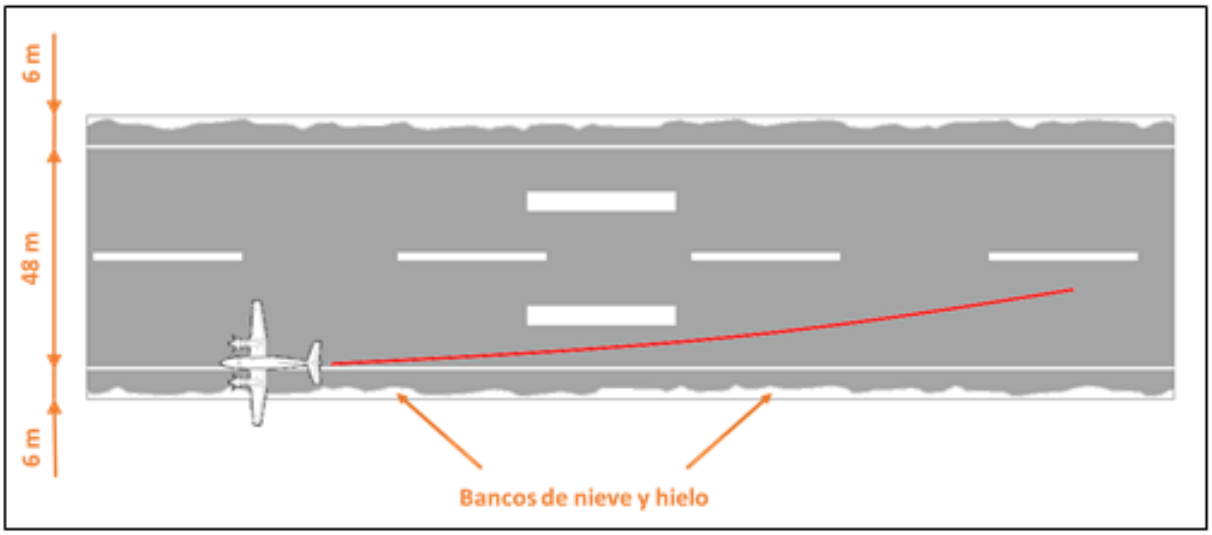

Figura 16. Presencia de bancos de nieve y hielo sobre los márgenes de pista

El control de tránsito aéreo no informó a la tripulación del LV-ZTV acerca de la presencia de bancos de nieve dentro de los márgenes de la pista[3].

Aunque la presencia de bancos nieve y hielo no explican las dificultades de control de la aeronave durante el *flare* y el toque desplazado del eje, esta situación agravó la severidad del suceso.

Tiempo de respuesta ante la emergencia

La investigación sustanció una deficiencia en la respuesta de los servicios SSEI. Tanto el Anexo 14 de OACI como las RAAC, parte 153, definen que el tiempo de respuesta ante una emergencia no debe exceder los 3 minutos hasta el extremo de cada pista operacional para condiciones óptimas de visibilidad y superficie. La investigación sustanció que el tiempo de respuesta fue mayor al doble de lo indicado en la

[3] Márgenes de pista: Superficie de transición entre la pista y el terreno adyacente (franja de pista).

documentación mencionada (7 minutos). La investigación también sustanció que el motivo principal de la demora no estuvo relacionado con las condiciones meteorológicas sino a cuestiones operativas (el galpón donde se encontraban las autobombas se encontraba cerrado).

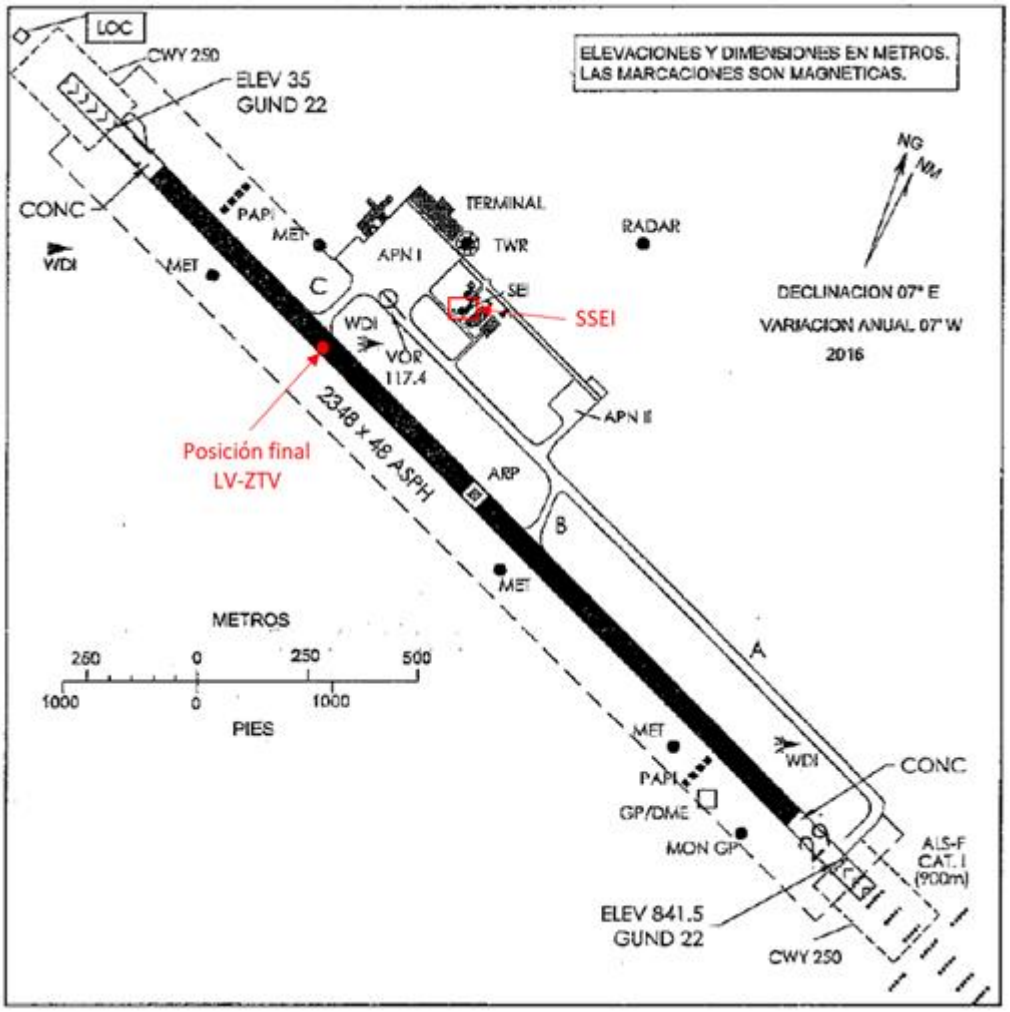

Figura 17. Posición relativa del SSEI con respecto a la posición final del LV-ZTV

La demora en el tiempo de respuesta del SSEI resulta una clara deficiencia con potencial de afectar seriamente la capacidad de supervivencia en caso de un accidente.

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ La aeronave realizó una aproximación instrumental a pista 29 utilizando el ILS.
- ✓ El control de tránsito aéreo del aeropuerto no informó a la aeronave acerca de las condiciones de la superficie de pista.
- ✓ La tripulación tuvo contacto visual con la pista 29 a 270 pies de altura, 32 pies encima de la altura de decisión.
- ✓ Luego del contacto visual con la pista, se completó la lista de procedimientos para el aterrizaje desplegando *full flap*.
- ✓ El cambio de configuración a *full flap* podría haber sido un factor que influyó en el control de la aeronave durante el *flare.*
- ✓ La aeronave tomó contacto con la pista 29 a aproximadamente 1375 metros de la cabecera, desplazada del eje hacia su izquierda.
- ✓ Existían bancos de nieve y hielo en los márgenes de pista. Su altura era de 1 metro y se extendían aproximadamente 1,5 metros desde el borde de la pista hacia el interior.
- ✓ La hélice izquierda de la aeronave impactó contra el banco de nieve.
- ✓ El SSEI fue activado a requerimiento de la tripulación de la aeronave y concurrió al lugar 7 minutos luego de ser alertados.

---

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)

RSO 1740

La respuesta del SSEI excedió el tiempo establecido para condiciones óptimas de visibilidad y de superficie, en la reglamentación vigente. No obstante, los accidentes pueden ocurrir en condiciones meteorológicas adversas. Por ello se recomienda:

- *Arbitrar los medios necesarios para minimizar el tiempo de respuesta del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios de los aeropuertos, en aquellos aeropuertos que pueden verse afectados por condiciones de meteorología adversa y acumulación de nieve y/o hielo.*

RSO 1741

Mantener en estado óptimo (libre de obstáculos) la superficie y los márgenes de pista resulta fundamental para garantizar la seguridad de las operaciones. Por ello se recomienda:

- *Verificar el cumplimiento de las tareas previstas en el programa de control de hielo y nieve en los aeródromos, que debe realizar el explotador aeroportuario, sean conforme a lo establecido para evitar la acumulación de nieve y/o hielo en la superficie de pista y márgenes asociados.*

República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2019 - Año de la Exportación

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número: IF-2019-44161849-APN-DNIA#JIAAC

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Lunes 13 de Mayo de 2019

Referencia: LV-ZTV - Informe de Seguridad Operacional

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 31 pagina/s.

Digitally signed by GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE
DN: cn=GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE, c=AR, o=SECRETARIA DE GOBIERNO DE MODERNIZACION, ou=SECRETARIA DE MODERNIZACION ADMINISTRATIVA, serialNumber=CUIT 30715117564
Date: 2019.05.13 15:54:04 -03'00'

Daniel Oscar Barafani
Director Nacional
Dirección Nacional de Investigaciones de Accidentes
Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil

Digitally signed by GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE
DN: cn=GESTION DOCUMENTAL ELECTRONICA - GDE, c=AR, o=SECRETARIA DE GOBIERNO DE MODERNIZACION, ou=SECRETARIA DE MODERNIZACION ADMINISTRATIVA, serialNumber=CUIT 30715117564
Date: 2019.05.13 15:54:06 -03'00'