

Expte. N° 303/12

ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el suceso, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (Chicago /44) Ratificado por Ley 13.891 y en el Artículo 185 del CÓDIGO AERONÁUTICO (Ley 17.285), esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunción de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba de tipo judicial, sino con el objetivo fundamental de prevenir futuros accidentes e incidentes.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra de índole administrativa o judicial que, en relación con el suceso pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

INFORME FINAL

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Nahuel Mapá, ruta Santiago de Chile-Ezeiza, 105 NM VOR SRA.

FECHA: 21 de noviembre de 2012. HORA: 21:00 UTC (aprox)

AERONAVE: Avión. MARCA: Boeing.

MODELO: 737-230 MATRÍCULA: CC-CTH

PILOTO: Licencia de piloto de transporte de línea aérea (Chile).

COPILOTO: Licencia de piloto comercial de avión (Chile).

EXPLOTADOR: Empresa de transporte aerocomercial internacional.

Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar del accidente corresponde a huso horario -3.

1.1 Reseña del vuelo

El 21 de noviembre de 2012, la tripulación despegó en la aeronave Boeing 737-230, matrícula CC-CTH, desde el aeropuerto (AP) internacional Arturo Benítez Merino (SCCL) de Santiago de Chile, República de Chile, cumpliendo el vuelo HZ 503 con destino al AP internacional Ezeiza/Ministro Pistarini (SAEZ), provincia de Buenos Aires, República Argentina.

Acorde con el plan de vuelo presentado, la aeronave realizó el cruce de la cordillera con nivel 330. Sobrepasado unas 105 NM el VOR San Rafael (SRA) en la provincia de Mendoza, la aeronave comenzó a experimentar turbulencia moderada que luego fue incrementándose.

Dada esta situación, la tripulación solicitó desvío de la ruta hacia el SE y ascenso a nivel de vuelo (FL) 350, en base a la información del radar meteorológico de la aeronave y la observación visual directa de las condiciones meteorológicas.

Como la turbulencia no disminuía en intensidad, se requirieron sucesivos cambios de nivel a cotas inferiores. En forma progresiva la aeronave descendió hasta alcanzar el nivel de vuelo 150 cuando se encontraba a aproximadamente 20 minutos de su destino final, el AP SAEZ. El arribo fue realizado en condiciones meteorológicas visuales.

Luego del aterrizaje, en la inspección visual de control exterior posterior al vuelo, se detectaron una serie de daños.

El accidente ocurrió en la fase de crucero y en condiciones meteorológicas instrumentales.

1.2 Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	--	--	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ninguna	6	87	

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: En el radome se encontraron perforaciones y delaminación. En el fuselaje, filtración de agua en la cabina en proximidad de las ventanillas n° 4 y 5 del lado izquierdo. En ambos lados del fuselaje detrás del radome, daños y desprendimiento de la pintura. En el ala izquierda, los slats n° 1 y n° 2 presentaron delaminación en sus bordes de fuga. En el ala derecha, los slats n° 4, n° 5 y n° 6, delaminación en sus bordes de fuga y en la raíz del ala en la unión con el fuselaje. El panel inferior presentó desprendimiento del recubrimiento.

1.3.2 Motores: En el motor izquierdo, se observó desprendimiento de material del recubrimiento del panel superior y del panel acústico inferior. En el motor derecho, desprendimiento de material del recubrimiento del panel acústico inferior.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

1.5.1 Piloto

El piloto y comandante de la aeronave de 40 años de edad y nacionalidad chilena, era titular de la Licencia de Piloto de Transporte de Línea Aérea otorgada por la República de Chile, con habilitación para vuelo por instrumentos y la aeronave B732. Se desempeñaba como piloto al mando (PIC) al momento del suceso.

Su certificado médico clase I de la Dirección General de Aeronáutica de Chile estaba vigente al momento del accidente, con vencimiento el 31 de enero de 2013.

Su experiencia de vuelo en horas según sus manifestaciones era la siguiente:

Total de vuelo:	7000.0
Últimos 90 días:	150.0
Últimos 30 días:	60.0
En el día del accidente:	1.7

1.5.2 Copiloto

El copiloto de 30 años de edad y de nacionalidad chilena, era titular de la licencia de piloto comercial otorgada por la República de Chile, con habilitación para vuelo por instrumentos, y copiloto de la aeronave B732.

El certificado médico clase I de la Dirección General de Aeronáutica de Chile estaba vigente al momento del accidente con vencimiento el 30 de abril de 2013.

Su experiencia de vuelo en horas de acuerdo con sus manifestaciones era la siguiente:

Total de vuelo:	1200.0
Últimos 90 días:	170.0
Últimos 30 días:	70.0
En el día del accidente:	1.7

1.6 Información sobre la aeronave

1.6.1 Características generales

Avión marca Boeing, modelo B737-230, bimotor, monoplano de ala baja, de construcción mayormente metálica y materiales compuestos, con número de serie 22636. El tren de aterrizaje es retráctil, con ruedas y frenos hidráulicos.

1.6.2 Célula

Según datos obtenidos del formulario DGAC 337 con fecha 10 de diciembre de 2012, la aeronave tenía un total general (TG) de 68.797.53 h y registraba 46.388 ciclos.

Tenía un certificado de aeronavegabilidad otorgado por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) de la República de Chile, de clasificación Estándar, categoría Transporte. Había sido emitido el 5 de abril de 2012 y la fecha de expiración era el 4 de abril de 2014. La aeronave se encontraba en condiciones de aeronavegabilidad.

El certificado electrónico de matrícula había sido emitido el 25 de agosto de 2010.

El certificado de explotación se encontraba a nombre de una línea aérea con fecha 26 de agosto de 2010.

1.6.3 Motores

La aeronave estaba equipada con dos motores Pratt & Whitney, modelo JT8D-17A. El motor 1 tenía el número de serie 680.398 y el motor dos, número de serie 708.355.

La aeronave contaba con tres tanques de combustible, uno por cada ala y el tercero en la parte inferior del fuselaje, con una capacidad aproximada de 5100 galones de JP-1.

El combustible requerido y utilizado era JET A1. Contaba con aproximadamente un total de 7300 kg al momento del suceso.

1.6.4 Peso y balanceo de la aeronave

La aeronave tenía certificado un peso máximo de despegue de 58105 kg y un peso vacío de 29900 kg.

El cálculo de los pesos de la aeronave al momento del despegue era el siguiente:

Peso operativo seco	29990 kg
Combustible al momento del despegue	7300 kg
Pasajeros	6055 kg

Carga transportada	3796 kg
Peso de despegue	47141 kg
Máximo de despegue (PMD)	58105 kg
Diferencia	10964 kg en menos respecto al PMD

Al momento del accidente, la aeronave tenía su CG dentro de los límites establecidos en la planilla de límites de centro de gravedad de fecha 31 de enero de 1996 del Manual de Vuelo de la aeronave.

1.7 Información meteorológica

1.7.1 De acuerdo con el informe del Servicio Meteorológico Nacional SMN con datos que fueron inferidos, obtenidos e interpolados del modelo numérico ETA-SMN y de las imágenes satelitales GOES-13, de los mensajes meteorológicos aeronáuticos de las oficinas de vigilancia meteorológica Aeroparque, Córdoba y Mendoza, como así también de la oficina meteorológica del AP Ezeiza y, visto también el mapa sinóptico de superficie de 21:00 UTC, a nivel de vuelo 330, las condiciones eran: Viento: 310°/78 kt, nubosidad: 1/8 CB 1200 m 3/8 AC 3000 m 5/8 CI CS 6000 m, temperaturas: -41,5° C, temperatura punto de rocío: - 47° C, presión a nivel de vuelo: 252 hPa y humedad relativa: 93%.

1- Fenómenos significativos

Los vientos en el nivel de vuelo 330 oscilaban entre 68 y 88 nudos, lo que permite inferir que a ese nivel a lo sumo podría haberse producido turbulencia moderada. No obstante, en las imágenes de satélite se observan áreas de nubes con gran desarrollo vertical (convectivas) en las proximidades de las coordenadas de ocurrencia del suceso, lo que permite inferir la probabilidad de turbulencia fuerte/severa si la aeronave hubiera ingresado en alguna de dichas células.

2- Imágenes satelitales

En las imágenes de satélite de 20:45 y 21:40 UTC, se observa un sistema frontal frío ingresando por el centro-Oeste del territorio argentino en la línea Norte de Mendoza, centro de La Pampa y Sur de Buenos Aires. Por delante del sistema frontal se desprende un área importante de nubosidad convectiva con marcado desarrollo vertical asociados a nubes tipo cumulonimbos. También se pueden apreciar fuertes vientos en altura del noroeste que provocaban turbulencia moderada a severa en proximidades de una corriente en chorro, cuyo eje se ubicaba en la línea Neuquén-San Antonio Oeste.

3- Información Pronarea

FIR MENDOZA

FBAG82 SAME 211500

PRONAREA FIR DOZ VALIDEZ 1604 SOBRE MAPA DE 1200 UTC.

SIGFENOM: MASA DE AIRE CÁLIDO HÚMEDO Y FRENTE FRIO APROXIMÁNDOSE POR EL SUR DE LA FIR PRODUCE NUBOSIDAD CONVECTIVA Y TORMENTAS AISLADAS EN LA FIR.

TURBULENCIA: FBL SECTOR W BTN FL 050 /FL 165 MOD BTN FL 300/420.
Y EN PROXIMIDADES DEL JTST.

VIENTO MÁXIMO ESTIMADO VER/DOZ FL420 /360120KT.

ENGELAMIENTO: MOD EN NUBES CONVECTIVAS.

ISOTERMA DE 0°C: STIMADA VER/DOZ FL 140.

TROPOPAUSA: ESTIMADA VER/DOZ FL 400 M57.

WIND/T: DOZ SRF MLG CHM UIS RYD JUS FL030/ 14010P24

FL065/14010P14 FL 100 32015P07 FL165/32040M09 FL 230/320 55 M19

FL300/ 31070M36 FL360/30090M52.

FCST: DOZ JUA 1604 14010KT 9999 3TCU4000FT 1CB5000 FT BECMG

2022 14015kt VIS 5000 M TSRA 3TCU40000FT 2CB5000 FT

MLG CHM 1604 25010 KT VIS 6000 M TSRA 2TCU4000 FT 2CB5000 FT

UIS RYD 1604 14015KT VIS 5000 M TSRA 5 SC 3000FT 2T360/28070M51U 4000FT 2CB 4000FT.

FIR EZEIZA

FBAG82 SABE 211500

PRONAREA FIR EZE VALIDEZ 1604 SOBRE MAPA DE 1200 UTC

SIGFENOM: MASA DE AIRE INESTABLE UBICADA SOBRE CENTRO DE LA FIR GENERA NUBOSIDAD Y ACTIVIDAD ELÉCTRICA DISPERSA.

CORRIENTE EN CHORRO: LINEA BAR TRE CON VIENTO MAX FL 360/30 100KT.

TURBULENCIA: MOD LINEA OSA BCA BTN FL 300/390.

ENGELAMIENTO: MOD LINEA OSA BCA BTN FL 100/300.

ISOTERMA DE 0 GRADO VER/DIA (ESTIMADA) FL 148 VER/EZE FL 132 VER /OSA (ESTIMADA) FL 140 VER/BAR (ESTIMADA) NIL

TROPOPAUSA: VER/DIA (ESTIMADA) NIL VER EZE FL400 M58 VER//OSA.

WIND /T DIA CDU PAR SVO GUA ROS AER EZE MOR ENO PAL.

FL030/36015P16 FL06534910P14 FL100 34010P10 FL165 30020M06

FL230 /29030M21 FL300/26035 M36 FL360/26050M48

DIL MDP NEC LYE NIN OSA PEH GPI BCA FL 030 340 45 P22

FL065/33040P21 FL100 /32020P06 FL165/29030M07 FL230/25050M21

FL 300 27'040M5139 FL 360 /28070M51

NEU BAR CHP FL 030 /20020P10 FL065/27030P01 FL100/29040M00

FL165/29060M12 FL230/30080M27 FL300/290110M42 FL360/300100M54

FCST: DIA CDU SVO PAR ROS NIN 1504 05015G25KT CAVOK BECMG 1820 3TCU4000FT

AER EZE FDO PAL MOR ENO GUA 1604 36015KT 9999 4SC2000FT

6CS20000FT BECM 1820 2SC2000FT 3TCU4000FT 7AS10000FT

LYE GPI OSA PEH BCA 1604 36015KT 9999 3TCU3000FT 1CB4500

7AC9000FT BECMG 2200 05010KT VIS 5000M RA 5SC2000 6NS4000FT

PROB 4C 18015G25KT VIS 2000M TSRA 5SC1500FT 8NS 4000FT 2CB5000FT.

MDP DIL NEC 1604 05015G25 9999 5CU1500FT 6AC9000FT BCMG 0002 VIS4

6NS3000FT 2 CB2000FT

NEU 1604 23015KT 9999 4CU2000FT 6CS20000FT

BAR CHP 1604 29020KT VIV8000M RA 5SC2000FT 6AC9000FT.

FIR CORDOBA.

PRONAREA FIR CBA VALIDEZ 1604 UTC SOBRE MAPA DE 1200 UTC

**SIGFENOM: MASA DE AIRE CÁLIDO E INESTABLE SOBRE CENTRO DEL PAÍS
AFECTARA LA FIR CON NUBOSIDAD CONVECTIVA TORMENTAS Y
PRECIPITACIONES.**

CORRIENTE EN CHORRO: LINEA EST. LDR CBA FRA FL400/29100KT

VIENTO MAXIMO: VER /CBA FL 400 29100KT VER/SAL NIL

**TURBULENCIA: MOD OCNL SEV EN PROX DE JTST Y EN AREAS DE CB
EN CAPAS BAJAS SOBRE EL CENTRO DE LA FIR.**

ENGELAMIENTO: AL S DE LA FIR BTN FL 150/260 AL FINAL DEL PERIODO SOBRE EL
C ENTRO BTN FL 180/260

ISOTERMA DE 0° EST. VER/CBA FL160 VER /SAL FL 175

TROPOPAUSA: VER/CBA NIL VER/ SAL NIL

WIND /T (EST): TAR JUJ SAL TUC SDE CAT LAR CHE FL 030/ 05025P30

FL 065 / 02025P19 FL100 /36025P13 FL165/32015P01 FL230/32025M11

FL300/30050M32 FL360/30065M41

ERE FRA MRS CBA ESC TRC MJZ LDR SRC FL030/02025P28

FL300/28940M33 FL360/22065M42

FCST: TAR SAL JUJ TUC 1604 36015G25KT 9999 6SC2500FT

3TCU4000FT TEMPO 2204 18010KT VIS 8000 M SHRA 6SC1500FT

2CB 4000 FT CAT 1604 36025G35KT 9999 2TCU43000FT 2CS4000FT

LDR SRC CBC ESC FRA 1604

36020G30KT 9999 2TCU45004CUSC2500FT

3TCU4000FT CAT 160SHRA6SC1500M

SDE 1604 02020G30KT 9999 3CUTCU3599FT TENPO 2204 VIS 6000M

SHRA 6SC1588FT 2CB4000FT

LDR SRC CBA ESC FRA 1604 36020G30 9999 4 CUS C2500FT FM 2200

VIS7000M SHRGR 6SC1500FT 2CB4000 FT TRC 1604 0225G35K 9999

4CUSC25000FT 2TCU3000FT

BCMG 1820 VIS5000M 4STSC15000FT 2CB3000FT LAR CHE 1604

180 10KT 9999 4CU4500

TEMPO 2204 VIS6000M SHRA 6SC1500FT 2CB4000FT.

4- Información SIGMET

WSAG31 SABE 212030

SAEF SIGMET 4 VALID 212000/220000 SABE

SAEF EZEIZA FIR EMED TSGR FCST WI 53300 WU6400 S3600 WU5300

S3700 W06700 - S3900 W6200 S4100 W05700 S3800 W05700

S3300 W6400 TOP FL 390 MOV ESE 10 KT INTSF.

WSAG31 SAME 211942

SAMF SIGMET 1 VALID 211945/212345 SAME- MENDOZA FIR EMBD TS OBS AT 1927Z

WI S3236 W06920 S3250

W6829 – S3315 – W06621 – S3344 - W06523 03346 W

06902 TOP FL 400

MOV SE 10 KT INTSF

5- Información TAF

TAF SAEZ 2117003 2119/2218 02015KT 9999 SAT040 FEW050

TX32 /2119Z TN21/22092 BECMG BCMG 2123/2201 9999 BKN030 BKN050

PROB30 TEMPO 2307/2212 7000 TSRA BKN030 **FEW04SCB OVC050**
 BECMG 2212/2214 24015KT 5000 N TSRA BKN20 FEW045CB OV059=
 TAF SABC211700Z2118/22102118/221803015KTCAVOKTX28/2118ZTN20/10 Z
 BECMG2120/ 2122-05015KT SCT 040 BKN 040 BECMG 2210/2212 VRB03 KT
 5000 RA BKN020 OVCO40 FEW 050CB PROB 2213/2215 VIS 2000 TSRA
 BKN008 BKN 040 FEW 030CB. =

6- Información extraída del Modelo Numérico ETA-SMN correspondiente a las 00:00 UTC de día 22 de noviembre de 2012 en el lugar del suceso.

P (hPa)	Altitud (ft x100)	Altura (m)	T °C	Td C°	D(grados)	(kt)
1000	1	36,7	20,3	16,7	158	24
975	8	255,0	22,7	19,1	158	24
950	16	481,2	21,6	18,8	158	25
925	23	712,4	20,7	17,0	158	25
900	31	949,1	19,6	15,9	152	25
850	47	1442,4	17,2	14,6	143	15
500	189	5768,1	- 10,9	- 17,6	311	38
400	244	7444,4	- 22,6	- 27,8	309	64
300	312	9496,6	- 36,3	- 41,9	309	76
262	330 (FL)	10118,6	- 40,2	- 45,2	310	74
250	352	10740,7	- 44,2	- 48,6	311	72
200	401	12208,3	- 53,4	- 66,0	313	77
150	460	14017,5	- 62,7	- 78,4	311	83
100	540	16453,9	- 69,3	- 81,1	301	72
50	679	20691,1	- 56,5	- 70,0	287	17

1.7.2 Del análisis de la información meteorológica disponible se observa que en los Pronarea de Mendoza, Ezeiza y Córdoba aplicables al vuelo estaba pronosticado la existencia de núcleos convectivos y, como fenómenos significativos, la presencia de un frente frío que generaba dicha condición y una corriente de chorro que también probablemente podría haber generado turbulencia moderada o severa.

1.8 Ayudas a la navegación

La tripulación utilizó las radioayudas durante la navegación sin inconvenientes desde el AP SCCL hasta el AP SAEZ.

1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones fueron realizadas durante todo el vuelo sin inconvenientes en ambos sentidos con los controles ATC involucrados.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

El suceso ocurrió durante el vuelo en crucero. Se estimó, por cálculos de navegación, que la posición donde se manifestaron los primeros indicios de turbulencia fue en proximidades de la localidad de Nahuel Mapá, en la provincia de San Luis, punto de partida desde donde se iniciaron los distintos cambios de rumbos y niveles. Posteriormente la aeronave aterrizó en el AP SAEZ que era su destino final.

Las coordenadas geográficas del lugar son 34° 48´ S 066° 10´ W, con nivel de vuelo 330.

1.11 Registradores de vuelo

1.11.1 El avión estaba equipado con un registrador de datos de vuelo (FDR - *Flight Data Recorder*) marca *Allied Signal*, número de parte 980-4120-RQUS, número de serie 20038 y de 18 parámetros de registro.

1.11.2 El FDR fue retirado de la aeronave y entregado luego nuevamente a la empresa para su lectura y para luego enviar a la JIAAC una copia del informe. Esta decisión fue tomada debido a la imposibilidad de hacer la lectura dentro del país.

1.11.3 El equipo se encontraba en servicio, por lo que se obtuvieron los datos almacenados en sus 18 parámetros. La empresa *Aviónica Inc.* realizó la transcripción del FDR.

1.11.4 Los resultados del análisis de los datos del FDR fueron los siguientes (interpretación no oficial en español):

“...Fueron las siguientes anomalías:

1. *Altitud (grueso), sincro (Altcoarse) [W: 23 (12-1)] Indica múltiples picos de 41 pies, (octal 7777) durante el vuelo. Spikes duran de varios segundos a 25 segundos.*

2. *Velocidad indicada, (Electric Synchro) (IASelec) [W: 19,51 (12-1)] Indica varios picos a 99,8 nudos (octal 7777) durante el vuelo. Los picos duran desde unos segundos a 25 segundos.*

3. *Columna de control, (CTLcolum) [W: 17.49 (12.01)] N° EU datos de conversión previstos. Perfil parece normal. Los valores esperados son desconocidos.*

4. *Rueda de control, (CTLwheel) [W: 8, 24, 40, 56 (12-1)] N° EU datos de conversión siempre. Perfil parece normal. Los valores esperados son desconocidos.*

5. *Rudder pedal, (CTLrudder pedal) [W: 16, 32, 48, 64 (12-1)] N° EU datos de conversión siempre. Perfil parece normal. Los valores esperados son desconocidos.*

Los datos fueron analizados con el vuelo más reciente registrado. Los parámetros se muestran como "aprobado" si parecen estar libres de ruido y están produciendo valores característicos y razonables para ese parámetro y para cada fase de vuelo. Metodología de análisis de Aviónica, cumple con los procedimientos estándar descritos en AC 20-141B, capítulo 3, anexo 4, en cumplimiento con el Título 14 del Código de Regulaciones Federales.

1.11.5 Lamentablemente el informe es muy circunstancial, lo que impidió verificar la secuencia de parámetros asociados específicamente con el lugar de ocurrencia de estos.

1.11.6 No obstante se observa, en el párrafo 2 del citado informe, una identificación de picos de 99 kt que, asociados a la altitud en que se habrían producido, permiten inferir lo que posteriormente se identifica en la Orden de Trabajo confeccionada para la reparación de la aeronave, en donde se establece “*Motivo: Posible turbulencia severa y sobre-velocidad de la aeronave*”.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Después de la turbulencia recibida, el piloto aterrizó la aeronave en el AP SAEZ, donde se constataron los daños que tuvo la aeronave exteriormente. Se apreciaron daños producidos por probables impactos de granizo y probable sobrevelocidad de la aeronave. No hubo dispersión de restos.

1.13 Información médica y patológica

De lo investigado, no surgieron factores médico-patológicos de la tripulación que pudieron haber influido en el accidente.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

La tripulación y los pasajeros tenían colocados los cinturones de seguridad, los cuales actuaron adecuadamente cumpliendo su función. Todos descendieron de la aeronave utilizando medios normales y habituales, sin haber sufrido lesiones.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 La aeronave, en el momento de ser inspeccionada, se encontraba en la plataforma de estacionamiento del AP SAEZ. De la inspección de la estructura de la aeronave para la evaluación de daños se constataron los siguientes:

1º) Radome: presenta perforaciones y pérdida de material en la zona frontal.

2º) Slat número uno, parte nº 65-46421-221, serie nº 183: en borde de fuga presenta delaminación de 4 pulgadas en su lado interno.

3º) Slat número dos, parte nº 65-46422-293, serie nº 111: en borde de fuga presenta delaminación de 2 pulgadas en su lado externo.

4º) Slat número cuatro: en borde de fuga presenta delaminación de 4 pulgadas aproximadamente.

5º) Slat número cinco, parte nº 65-46422-294, serie nº RN 39: en el borde externo del borde de fuga presenta desprendimiento de recubrimiento superior de 15 pulgadas aproximadamente.

6º) Slat número seis, parte nº 65-46421-222: en el lado interior del borde de fuga presenta desprendimiento de recubrimiento superior de 8 pulgadas aprox.

7º) Motor número uno, panel assy, parte nº 65-49541-17: sobre el cuadrante presenta desprendimiento de recubrimiento prácticamente en su totalidad, comenzando en su borde frontal.

8º) Ala derecha unión raíz ala-fuselaje: en el panel inferior delantero presenta desprendimiento de recubrimiento superior de 8 pulgadas aproximadamente.

9º) La cabina de pilotaje presenta filtración de agua por fuselaje en la zona de las ventanas nº 4 y nº 5 izquierdas.

10º) Motor nº 1: toma de aire panel acústico posición abajo presenta desprendimiento de material de 1 ½ pulgadas, aproximadamente.

11º) Motor nº 2: toma de aire panel acústico posición abajo presenta desprendimiento de material de 1 pulgada, aproximadamente.

12º) Faltan aproximadamente 20 tornillos en los paneles superiores de ambas alas.

13º) Existen daños de pintura en ambos lados del fuselaje desde el radome.

14º) Existen daños en los bordes delanteros de todos los paneles de acceso inferiores a slat en ala derecha.

15º) La cubierta transparente de beacon superior se encuentra quebrada.

16º) La antena VHF superior presenta un daño menor en su revestimiento.

1.16.2 De acuerdo con lo expresado en la OT nº 12-11-010 en nº de COT 216 *“...se verifica tornillos faltantes en carenado ala/fuselaje izq. Zona media...”* y en COT 217 *“...se verifica tornillos faltantes y otros flojos en puntera de ala izq. Zona sup. e inf...”*.

1.16.3 En nº de COT 218 se especifica: *“...sellante faltante y en malas condiciones en B/A de raíz de ala izq. y derecha...”*

1.16.4 En nº de COT 219 se especifica: *“...panel de acceso a cuadrante de alerón izq. superior con sellante faltante...”*

1.16.5 Durante la entrevista, uno de los pilotos comentó que cuando salieron de SCCL a las 20:00 UTC le dieron condiciones buenas de despacho en ruta y llegada a SAEZ, y que durante el trayecto encontraron condiciones de formación de CB en la ruta a niveles FL 350 y 200 aproximadamente, y desde la vertical VOR SRA hacia el Este.

1.16.6 El copiloto manifestó que durante el cruce de la cordillera manteniendo FL 330 no hubo turbulencia y que, luego del mismo, comenzaron a experimentar turbulencia que se fue incrementando. En razón de ello la tripulación pidió desvío de ruta hacia el SE y ascenso a FL 350. Como la turbulencia no disminuía requirió sucesivamente cambios de nivel hacia abajo y a 20 minutos del destino y con nivel 150, la aeronave salió de las condiciones meteorológicas mencionadas.

1.16.7 El copiloto también destacó que en ningún momento recibieron información adicional de las condiciones meteorológicas por parte de los Servicios de Tránsito Aéreo de la Terminal Mendoza ni del Control Ezeiza, sobre el fenómeno significativo que se desarrollaba sobre las áreas de influencia de ambos controles, y agregó que por frecuencia de crucero se recibía comunicación de solicitud de desvíos de ruta de otras aeronaves. Sobre el particular sugirió la implementación de una frecuencia de alerta para informar en los controles mencionados para los casos similares al ocurrido.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era operada por una empresa de transporte aerocomercial internacional extranjera y estaba cumpliendo un vuelo regular.

1.18 Información adicional

1.18.1 El Anexo 3 al Convenio de Chicago/44 establece, entre otras normas, lo siguiente:

“...3.4 Oficinas de vigilancia meteorológica

3.4.1 Todo Estado contratante que haya aceptado la responsabilidad de suministrar servicios de tránsito aéreo dentro de una región de información de vuelo o un área de control establecerá, basándose en un acuerdo regional de navegación aérea, una o más oficinas de vigilancia meteorológica, o hará los arreglos necesarios para que otro Estado contratante así lo haga.

3.4.2 Las oficinas de vigilancia meteorológica:

- a) mantendrán la vigilancia continua de las condiciones meteorológicas que afecten a las operaciones de vuelo dentro de su zona de responsabilidad;
- b) prepararán información SIGMET y otra información relativa a su zona de responsabilidad;
- c) proporcionarán información SIGMET y, cuando se requiera, otras informaciones meteorológicas a las dependencias de los servicios de tránsito aéreo asociadas; y
- d) difundirán la información SIGMET...”

...7.1 Información SIGMET

7.1.1 La información SIGMET será expedida por una oficina de vigilancia meteorológica y dará una descripción concisa en lenguaje claro abreviado del acaecimiento previsto de fenómenos meteorológicos en ruta especificados, que

puedan afectar a la seguridad de las operaciones de aeronaves, y de la evolución de esos fenómenos en el tiempo y en el espacio...

1.18.2 El Airep es un informe de las condiciones operacionales y meteorológicas producidas por un piloto al mando de una aeronave. Es requerida por el personal de tránsito aéreo (posición de la aeronave, FL, velocidad, información sobre cuándo alcanzará su próximo punto de notificación e información meteorológica).

1.18.3 El Anexo 11 al Convenio de Chicago/44 establece, entre otras normas, lo siguiente:

“...4.1 Aplicación

4.1.1 El servicio de información de vuelo se suministrará a todas las aeronaves a las que probablemente pueda afectar la información y a las que se les suministra servicio de control de tránsito aéreo; o de otro modo tienen conocimiento las dependencias pertinentes de los servicios de tránsito aéreo.

Nota. El servicio de información de vuelo no exime al piloto al mando de una aeronave de ninguna de sus responsabilidades y es él el que tiene que tomar la decisión definitiva respecto a cualquier alteración que se sugiera del plan de vuelo...

...4.1.2el servicio de información de vuelo incluirá el suministro de la pertinente información SIGMET y AIRMET;...”

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No se utilizaron nuevas técnicas, solo las de rutina y la de transcripción de datos del FDR.

2 ANÁLISIS

2.1 Aspectos técnicos

2.1.1 En la inspección visual efectuada en el AP SAEZ se pudieron detectar 16 novedades de daños ocasionados por una tormenta en vuelo.

2.1.2 Las partes afectadas fueron las alas y el fuselaje, roturas del radome por golpes, perforaciones, delaminaciones y daños en general. El fuselaje presentó filtración de agua en la cabina de pilotaje, en las ventanillas nº 4 y 5, lado izquierdo. En ambos lados del fuselaje detrás del radome se encontraron daños y desprendimiento de pintura. Los slats nº 1 y nº 2 del ala izquierda presentaron delaminación en sus bordes de fuga. Los slats nº 4, nº 5 y nº 6 del ala derecha presentaron delaminación en sus bordes de fuga y en la raíz del plano en la unión con el fuselaje, en el panel inferior, presentó desprendimiento del recubrimiento.

2.1.3 También, en las acciones de mantenimiento llevadas a cabo para regresar la aeronave al servicio se observaron faltantes de tornillos y sellador en las partes afectadas, lo que da indicio de un mantenimiento con deficiencias que de alguna medida habrían contribuido a las fallas que se verificaron.

2.1.4 Estas deficiencias, en conjunción con el probable ingreso en alguno de los núcleos convectivos de un importante desarrollo vertical que generó precipitaciones intensas y granizo, puede haber sido el origen de la delaminación, Ésta se produjo en distintas partes del fuselaje y alas de la aeronave por la acción del agua que hizo impacto a gran velocidad, ingresó bajo las placas (incomprensibilidad de los líquidos) y produjo el despegue del núcleo del material compuesto que recubría el extradós de las alas en su unión con el fuselaje y también próximo a los motores.

2.1.5 De acuerdo con la Orden de Trabajo cumplimentada para volver la aeronave en servicio, es probable que, en circunstancias que no pudieron ser fehacientemente comprobadas, la aeronave haya estado en sobre velocidad y, además, haya sido afectada por el impacto de granizo de tamaño apreciable que produjo algunos de los daños que dieron lugar al presente suceso.

2.2.6 El granizo afectó el radome, donde se observaron varios golpes y perforaciones. La magnitud de éste podría no haber sido excesivamente grande ya que no se localizó, a pesar del minucioso examen efectuado, daño alguno en el resto de la aeronave atribuible al impacto de granizo de gran tamaño.

2.2 Aspectos operativos

2.2.1 A los fines de mayor comprensión se considera el vuelo en dos segmentos. El primero se inició en el despegue del AP SCCL y fue realizado sin novedad y con buenas condiciones meteorológicas.

2.2.2 El segundo segmento comenzó 80 NM sobrepasados el VOR SRA, en la provincia de Mendoza, donde comenzó el segmento dominado por la turbulencia, que determinó la decisión adecuada de la tripulación de realizar los cambios de rumbo y de nivel en búsqueda de un vuelo de mayor tranquilidad, libre de turbulencia.

2.2.3 El hecho que el uso del radar meteorológico no haya permitido a la tripulación sortear un área de tormentas asociadas a nubes de desarrollo vertical del orden de 1/8 permite inferir que es probable que la tripulación no haya realizado un análisis adecuado de la información que brinda esta defensa tecnológica (radar) acerca de las condiciones que se encontraban en la ruta, ya que fueron sorprendidos por estas circunstancias.

2.2.4 En la ruta se pronosticaba la presencia de núcleos convectivos, que alcanzaron una altura de 10/12 km, y que habrían estado asociados con lluvias de fuerte intensidad y caída de granizo en forma aislada.

2.2.5 Cabe destacar que, según lo expresado por uno de los pilotos cuando partieron de SCCL, se le habría pronosticado buenas condiciones meteorológicas de

despacho en ruta y llegada a SAEZ, y después de cruzar la cordillera se encontraron con las condiciones de inestabilidad.

2.3 Aspectos relacionados con los servicios de tránsito aéreo

2.3.1 De lo investigado surge que no se utilizaron en forma proactiva las notificaciones AIREP para realizar una difusión de las condiciones meteorológicas que se verificaban en el momento del suceso.

2.3.2 Las condiciones que se verificaban deberían haber sido notificadas a través de un SIGMET emitido por el SMN.

3 CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

3.1.1 La tripulación de la aeronave poseía las licencias y habilitaciones correspondientes para realizar el vuelo.

3.1.2 La aeronave poseía los certificados de matrícula y de aeronavegabilidad en vigencia.

3.1.3 El peso y el centro de gravedad de la aeronave no influyeron en el accidente.

3.1.4 La meteorología tuvo influencia en el accidente.

3.1.5 Los daños ocasionados por la tormenta a la aeronave en vuelo fueron ubicados en las zonas donde las superficies estructurales, por diseño, tienen menor protección frente al impacto con las fuertes ráfagas de viento y el agua.

3.1.6 El desprendimiento de recubrimiento fue probablemente ocasionado por la acción de la precipitación y la velocidad en que se operó.

3.1.7 El deficiente mantenimiento detectado muy probablemente contribuyó a los daños que se verificaron.

3.2 Conclusiones del análisis

En un vuelo de aviación comercial internacional, posterior al cruce de la cordillera de los Andes, en la fase de crucero, con nivel de vuelo 330, a 105 NM saliendo del VOR SRA aproximadamente, la aeronave ingresó a una zona de tormentas que produjeron rotura en el radome de radar, filtración de agua en la cabina de pilotaje, desprendimiento de pintura y de recubrimientos, delaminación en slats de ambas alas. Esto se debió a la combinación de los siguientes factores:

Vuelo en áreas de tormentas con nubosidad de gran desarrollo convectivo que provocó tormentas y precipitaciones intensas, precipitación de granizo y turbulencia fuerte a severa.

Análisis inadecuado de la información radar de a bordo, que no le permitió evitar y/o continuar el vuelo en áreas de tormentas.

Condiciones pre-existentes

Deficiente mantenimiento de la aeronave.

4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 A la Dirección General de Aeronáutica de Chile (Dirección de Prevención de Accidentes)

4.1.1 Considerar la conveniencia de realizar una recomendación a la Empresa Explotadora de la aeronave respecto de realizar las acciones en el área de instrucción y adiestramiento de sus tripulaciones, a los efectos de que la planificación de los vuelos incluya un adecuado análisis de las condiciones meteorológicas en todas las fases del vuelo y su posible evolución realizando un control ajustado de ésta, con los medios técnicos disponibles, como por ejemplo el radar meteorológico.

4.1.2 Considerar la conveniencia de verificar la actuación de la organización de mantenimiento de la empresa explotadora.

4.2 Al Servicio Meteorológico Nacional

Se recomienda adoptar las medidas que fueran adecuadas para que las oficinas de vigilancia meteorológica (información SIGMET) realicen las gestiones para que se ajuste la coordinación con los servicios de Tránsito Aéreo (Centros de Control de Área), a los efectos de contribuir a las operaciones seguras de las aeronaves en ruta, mediante la gestión eficaz de información a través de los AIREP reportadas por las tripulaciones.

4.3 A la Dirección General de Control de Tránsito Aéreo

Se recomienda establecer las acciones que fueran adecuadas para la recopilación de datos a través de los informes AIREP que realizan las tripulaciones, para que sea coordinada con el Servicio Meteorológico Nacional a fin de contribuir a la difusión de información SIGMET de manera oportuna con la finalidad de contribuir con la gestión de la seguridad operacional.

5 REQUERIMIENTOS ADICIONALES

Las personas físicas o jurídicas a quienes vayan dirigidas las recomendaciones emitidas por la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, deberán informar a la AUTORIDAD AERONAUTICA en un plazo no mayor a

sesenta (60) días hábiles, contados a partir que recibieran el Informe Final y la Resolución que lo aprueba, el cumplimiento de las acciones que hayan sido puestas a su cargo (Disposición N° 51/02 Comandante de Regiones Aéreas – 19 JUL 02 – publicada en el Boletín Oficial del 23 de Julio de 2002).

La mencionada información deberá ser dirigida a:

Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)
Av. Azopardo 1405, esquina Av. Juan de Garay
(C 1107 ADY) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
ó a la dirección Email: "info@anac.gov.ar"

BUENOS AIRES,