



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

**COMISIÓN INVESTIGADORA DE ACCIDENTES
E
INCIDENTES DE AVIACIÓN**



INFORME FINAL

No. 606

DASSAULT Falcon 7X

M-FALZ

Aeropuerto Internacional de Salto

“ Nueva Hespérides ”

Departamento de Salto

26 DE ABRIL DE 2019

ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación, en relación con las circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación, con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad a lo señalado en las Normas y Métodos Recomendados Internacionales – Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional

“INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN”, el único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes, será la prevención de futuros accidentes e incidentes.

El propósito de esta actividad no es determinar la culpa o la responsabilidad.

La investigación tiene carácter exclusivamente técnico sin que se haya dirigido a la declaración o limitación de derechos ni de responsabilidades personales o pecuniarias. La conducción de la investigación, ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de futuros accidentes.

Los resultados de la investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier expediente sancionador.

INDICE

Advertencia.	I
Índice.	II
Abreviaturas.	IV
Informe Final, Incidente Grave de Aeronave de Aviación General.	1
Sinopsis.	
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.	2
1.1 Antecedentes del vuelo	
1.1.1 Lugar del suceso	
1.2 Lesiones a personas	3
1.3 Daños sufridos por la Aeronave.	
1.4 Otros daños.	
1.5 Información sobre el personal.	4
1.5.1 Piloto	
1.5.2 Copiloto	
1.6 Información de la aeronave	
1.6.1 Documentación de la aeronave.	6
1.6.2 Peso y Balance de la aeronave	
1.6.3 Despacho de la aeronave	
1.6.4 Combustible	7
1.6.5 Performance de aterrizaje	8
1.7 Información Meteorológica.	
1.7.1 Situación Sinóptica	
1.7.2 Imágenes satelitales	
1.7.3 METAR	
1.7.4 Pronóstico de área	9
1.7.5 TAF SUSO	
1.8 Ayudas para la navegación.	
1.9 Comunicaciones.	
1.10 Información de aeródromo.	
1.11 Registradores de vuelo.	10
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	
1.13 Información médica y patológica	
1.14 Incendio.	
1.15 Supervivencia.	
1.16 Ensayos e investigaciones	

1.17 Información sobre organización y gestión.	
1.17.1 Aeronave	
1.17.2 Aeropuerto	
1.18 Información adicional.	12
1.18.1 NOTAMs	
1.18.2 Movimiento dentro del predio del aeropuerto	13
1.18.3 LAR 154	
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	
1.19.5 Gráfica Altitud vs Vertical Speed	
1.19.6 Gráfica Altitud-GS-Velocidad	
1.19.8 CFIT ALAR	15
1.19.9 Video de un testigo	16
2. ANÁLISIS	
2.1 Factor material	
2.2 Factor medio ambiente	
2.3 Factor humano	17
2.3.1 PF	
2.3.2 PNF	
2.4 Factor operacional	
3 CONCLUSIONES	18
3.1 Causas	
3.1.1 Causas endémicas	
3.1.2 Causa probable	
4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD.	19
4.1 A los pilotos	
4.2 A la DI.N.A.C.I.A.	

SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

1. INTRODUCCIÓN

1.1 En este apéndice se presenta una lista de símbolos y abreviaturas que pudieran ser utilizados en el Informe final.

Obsérvese que entre las abreviaturas se presentan símbolos constituidos por letras.

1.2 Al recopilarse un glosario de abreviaturas para un informe de accidentes inclúyanse sólo aquellas que se hayan utilizado en el informe.

2. SÍMBOLOS

° Grado [ejemplos °C (temperatura) y 1° (ángulo)]
% Por ciento [ejemplo 95% de velocidad de fan (NI)]
' Minuto
" Segundo, pulgada
~, ≈ aproximado, aproximadamente igual

3. ABREVIATURAS

A

AD Aerodrome (Aeródromo)
AIS Aeronautical Information Service (Servicio de Información Aeronáutica)
AIP Aeronautical Information Publication (Publicación de Información Aeronáutica)
Publicación de información aeronáutica
ALAR Approach and Landing Accident Reduction (Reducción de Accidentes en la aproximación y aterrizaje)
AMDT Amendment (Enmendado)
Art Article (Artículo)
A/S Airspeed (velocidad)
AT Auto Throttle (Aceleradores Automáticos)

B

BEW Basic Empty Weight (Peso Básico Vacío)
BKN Broken 5/8 a 7/8 (Fragmentadas)
BOW Basic Operating Weight (Peso Operativo Básico)

C

CDN Ciclos desde Nuevo
CDUI Ciclos desde Última Inspección
CDURG Ciclos desde Última Revisión General
CFIT Controlled Flight Into Terrain (Impacto contra el suelo sin pérdida de control)
CG Centro de gravedad
CIAIA Comisión Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación
CSN Cycles Since New (Ciclos Desde Nuevo)
CRM Crew Resource Management (Gestión de recursos de tripulación)
CT Certificado Tipo
CVR Cockpit Voice Recorder (Registrador de la voz en el puesto de pilotaje)

D

DA Decision Altitud(Altitud de decisión)
DA/H Decision Altitud/ Height altura (Altitud de decisión/altura)
DFDR Digital Flight Data Recorder(Registrador digital de datos de vuelo)
DH Altura de Desición
DINACIA Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica
Doc Documento
DZ Drizzle(Llovizna)

E

EASA European Aviation Safety Agency (Autoridad Europea de Aviación)
ELEV Elevation (Elevación)

F

FAA Federal Aviation Authority (Autoridad Federal de Aviación)
FAF Final Approach Fix (Punto de referencia de aproximación final)
FAP Final Approach Point (Punto de aproximación final)
FAU Fuerza Aérea Uruguaya
FDR Flight Data Recorder (Registrador de datos de vuelo)
FEW Algunos
FG Fog (Niebla)
FIG Figura, imagen
FIR Flight Information Region (Región de información de vuelo)
FL Nivel de vuelo
FORM Formulario
FSF Flight Safety Foundation (Fundación para la Seguridad de Vuelo)
ft Feet (Pie ,pies) Unidad de medida de distancia
ft² Pie (pies) cuadrados (medida de superficie)
ft/min feet/min-Pies por minuto (medida de velocidad)
FWD Forward (delantero)

G

g Aceleración normal
GA Go Around, (arremetida)
gal Galón,(medida de volumen)
gal/h Galón,/ hora. (medida de flujo, consumo)
GMT Greenwich Mean Time
Referencia Hora Internacional
GNSS Global Navigation Satellite System (Sistema mundial de navegación por satélite)
GPS Global Positioning System (Sistema mundial de determinación de la posición)
Grad Gradient (Gradiente)
GS Ground Speed (Velocidad respecto a la Tierra)

H

h Hora(s)
HUD Head Up display(visor de información transparente de cabina)
HR Humedad Relativa

I

IAF Initial Approach Fix (Punto de referencia de aproximación inicial)
IAS Velocidad indicada
IFR Reglas de vuelo por instrumentos
IIC Investigador encargado
ILS Sistema de aterrizaje por instrumentos
IMC Instrument Meteorological Condition (Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos)
In Inch (") pulgada. Unidad de longitud
Intl Internacional
INUMET Instituto Uruguayo de Meteorología

J

K

kg Kilogramo(s) Unidad de peso
kg/L Kilo/Litro medida de densidad
km Kilómetro(s)
km/h Kilómetros por hora
kt Knot -Nudo(s) Unidad de medida de velocidad

L

LAR Latinoamerican Aeronautical Rule (Reglamento Aeronáutico Latinoamericano)
lb libra (unidad de peso)
lb in libra x pulgada (medida para brazo, palanca)
LD Landing (aterrizaje)
LDA Landing Distance Available (Distancia de aterrizaje disponible)

X

Y

Z

Z Zulu, GMT,

ZFW Zero Fuel Weight (Peso sin combustible)

4 DEFINICIONES

brazo distancia entre un punto de referencia a otro donde se aplica una fuerza

datum Punto de referencia

Emerg Ret Emergency Return (Regreso de Emergencia)

Flap Superficie secundaria de vuelo para aumentar la sustentación a baja velocidad

Momento Producto de la fuerza por distancia

Lift Off Momento del despegue cuando el avión se despegas del suelo

taxiway Calle de rodaje para acceder o salir de una pista

INFORME FINAL

INCIDENTE GRAVE DE AERONAVE DE AVIACIÓN GENERAL

PROPIETARIO	PACELLI BETEILIGUNGS GMBH & CO, KG
FABRICANTE:	DASSAULT AVIATION
MODELO:	Falcon 7X
NAC. / MAT. :	Isla de Man M-FALZ
LUGAR:	Aeropuerto Internacional Nueva Hespérides, Salto
FECHA:	26 ABRIL 2019
HORA:	19:30 Z aprox.

Nota: las horas son aproximadas y están expresadas en hora GMT (Oficial Uruguay + 3)

La denuncia del accidente fue realizada por el Director de la CIAIA a ésta Comisión Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación (C.I.A.I.A.), el día 26 de abril a las 20:00 h.

La C.I.A.I.A. tomó a su cargo la investigación del accidente de conformidad con lo establecido en los Art. N° 92 al N° 101 del Decreto Ley N° 14.305 de 29/11/974 Código Aeronáutico Uruguayo, Decreto 160/013 del 24/05/2013 y el RAU AIG aprobado por la Resolución 657-2010 de la DI.N.A.C.I.A. Asimismo tendrá a su cargo la divulgación del informe.

Av. Wilson Ferreira Aldunate (ex Cno. Carrasco) 5519 CP 14002- Telefax: 00598 26014851
Aeropuerto Internacional de Carrasco, Gral. Cesáreo L. Berisso.
Departamento de Canelones,
República Oriental de Uruguay.
www.mdn.gub.uy ciaia@mdn.gub.uy

Según el Anexo 13, Capítulo 4, 4.1, de OACI, la C.I.A.I.A. como Estado de Suceso, notificó a:
Estado de diseño y de fabricación de la aeronave, Francia.
Estado de fabricación de los motores, Canadá.
Estado de matrícula, Isla de Man a través de la notificación al Reino Unido.
Estado del explotador, propietario, mantenimiento de la aeronave y los pilotos, Alemania.

Sinopsis.

La aeronave FA7X, realizó un vuelo de traslado desde SUMU a SUSO, cuando en el aterrizaje, la aeronave no consigue detenerse dentro de la pista de asfalto 05 e ingresó en la franja de la cabecera opuesta. La aeronave se detuvo unos metros más adelante, hundiendo parcialmente las ruedas de los trenes de aterrizaje en el suelo blando natural de pasto.

Las cuatro personas ocupantes evacuaron ilesas por sus propios medios.

La aeronave no resultó con daños. No hubo fuego.

Una baliza de la cabecera 23 fue rota.

El incidente grave ocurrió con luz diurna, en condiciones meteorológicas variables de visibilidad y techo, próximo a la hora 19:30 GMT.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.

La aeronave fabricada por la Dassault, Falcon 7X, matrícula de la Isla de Man, M-FALZ, planeaba un vuelo de traslado con cuatro personas a bordo.

La aeronave debía estar ese día en Salto para luego, al día siguiente con otros pasajeros, realizar un vuelo a Recife para más tarde cruzar el Atlántico con destino final Alemania.

Dado que las condiciones meteorológicas no eran las ideales, el copiloto realizó las comunicaciones previas al vuelo con la torre del aeropuerto de destino.

La salida de vó postergada por condiciones atmosféricas variables en el aeropuerto de destino.

De todas maneras, la aeronave despegó del Aeropuerto Internacional de Carrasco, Gral. Cesáreo L. Berisso, SUMU, Departamento de Canelones, al Aeropuerto Internacional Nueva Hespérides, SUSO, Departamento de Salto.

El piloto al mando, sentado a la izquierda, voló el avión.

El vuelo se realizó sin mayores inconvenientes, salvo algunas desviaciones o cambios de nivel.

La aproximación se realizó de acuerdo al procedimiento GPS establecido en las publicaciones vigentes.

En el aterrizaje, la aeronave no consigue detenerse dentro de la pista de asfalto 05 e ingresó en la franja de la cabecera opuesta. La aeronave se detuvo unos metros más adelante, hundiendo parcialmente las ruedas de los trenes de aterrizaje en el suelo blando natural de pasto.

Las cuatro personas ocupantes evacuaron ilesas por sus propios medios.

La aeronave no resultó con daños. No hubo fuego.

Una baliza de la cabecera 23 fue rota.

El incidente grave ocurrió con luz diurna, en condiciones meteorológicas variables de visibilidad y techo, próximo a la hora 19:30 Z.

1.1 Antecedentes del vuelo

El 3 de abril 2019 la aeronave vuela desde OBERPFAFFENHOFEN (EDMO), Alemania a Madrid (LEMD). El 5 de abril hace el tramo LEMD, Madrid - GVAC, Sal. El 6 de abril GVAC Sal- SUDU y el 7 de abril SUDU-SUMU. Desde ese entonces la aeronave estuvo hangarada en Carrasco y la tripulación en Montevideo.

1.1.1 Lugar del suceso

La aeronave ingresó a la franja de pista de la cabecera 23 del Aeropuerto Internacional de Salto "Nueva Hespérides".

La aeronave quedó con su tren de nariz, hundida parcialmente en la franja de pista, natural de pasto, a 20 m del borde de concreto asfáltico.



Fig. 1
Vista de la rueda de nariz enterrada casi 40 cm en el suelo blando natural de pasto.



Fig. 2 Detalle de las huellas, de casi 20 cm de profundidad dejadas por la aeronave en su excursión de pista.

1.2 Lesiones a personas.

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	TOTAL	OTROS
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Ninguna	2	2	4	-
TOTAL	2	2	4	-

1.3 Daños sufridos por la aeronave.

Ninguno.

1.4 Otros daños.

Una baliza de la cabecera 23 fue rota.

1.5 Información sobre el personal.

1.5.1 Piloto al mando.

Sexo	Masculino
Nacionalidad	Alemán
Fecha de nacimiento	13FEB1955
Licencia	DE FCL 8031006814
Habilitaciones	Falcon 7X PIC-Instrumentos, CESSNA SET PIC, Instrumentos MEP(MULTIMOTORES) PIC, Instrumentos SEP(MONOMOTORES) PIC, Instrumentos TMG PIC FI(A) PPL,SE SP,TMG nocturno
Horas totales	al 29MAR2019 1837:28
DOMINIO DEL IDIOMA	Inglés Nivel 4 validez 18MAY2021
Horas en los últimos 90 días	25:15
Horas en los últimos 7 días	Según su libro de vuelo 0
Horas en las últimos 24 h	Según su libro de vuelo 0
Horas en el tipo de aeronave	Desde el 3ENE2019 25:15
Ultimo Certificado Médico	venc. 13AGO2019
Último simulador	ENE 2019 8h 10 aterrizajes
Convalidación de licencia	venc. 22SET2019

1.5.2 Copiloto-2do al mando (SIC).

Sexo	Masculino
Nacionalidad	Alemán
Fecha de nacimiento	3MAR1958
Licencia	DE FCL 3341005765
Habilitaciones	Falcon 7X PIC-Instrumentos, DO 328_300 PIC, Instrumentos CESSNA SET PIC, Instrumentos
Horas totales	6235:11
DOMINIO DEL IDIOMA	Inglés Nivel 6
Horas en los últimos 90 días	22:02
Horas en los últimos 7 días	0
Horas en las últimos 24 h	0
Horas en el tipo de aeronave	Desde el 3ENE2019 25:15
Ultimo Certificado Médico	venc. 31AGO2019
Último simulador	ENE 2019 8h 10 aterrizajes
Convalidación de licencia	venc. 22SET2019

1.5.3 Los pilotos habían realizado juntos el simulador y según sus libros de vuelo, venían volando juntos, intercambiando las funciones de PIC, PF y PNF alternativamente.

1.6 Información de la aeronave.

El Falcon 7X tiene un máximo de 22 ocupantes, incluyendo una tripulación mínima de dos pilotos, tri-jet, largo alcance, categoría de aeronave grande. Es de ala baja, alta flecha, estabilizador de altura media y tren triciclo retráctil. Los controles de vuelo son fly by wire.

Certificado tipo EASA.A.155

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Longitud: 23.38 m / 76.08 ft
- Envergadura: 26.21 m / 86.00 ft
 - Altura: 7.93 m / 26,02 ft
- Superficie alar: 70,7 m² / 761,01 ft²
- Peso máximo al despegue: 31,751 kg / 70,000 lb
- Peso máximo de aterrizaje 28304 kg / 62400 lb
- Capacidad de combustible: 14,488 kg / 31,940 lb

DESEMPEÑO

- Velocidad máxima : Vmo 370 kt, Mach 0.9 (516 kt; 956 km/h)
- Velocidad crucero (Vc): Mach 0.8 (459 kt; 850 km/h)
 - Techo de vuelo: 15,544 m / 51,000 ft

Fabricante	DASSAULT
Modelo	Falcon 7X
Matrícula	M-FALZ
Número de Serie	224
Fecha de fabricación	28JUN2013
Certificado de Aeronavegabilidad	venc. 30SET2019
Certificado de Matrícula	30AGO2017
Categoría	privado
Tipo de tren	Triciclo retractil
Propietario	PACELLI BETEILIGUNGS GMBH & CO, KG
Explotador	PACELLI BETEILIGUNGS GMBH & CO, KG
T.D.N.	848:42
C.D.N.	543

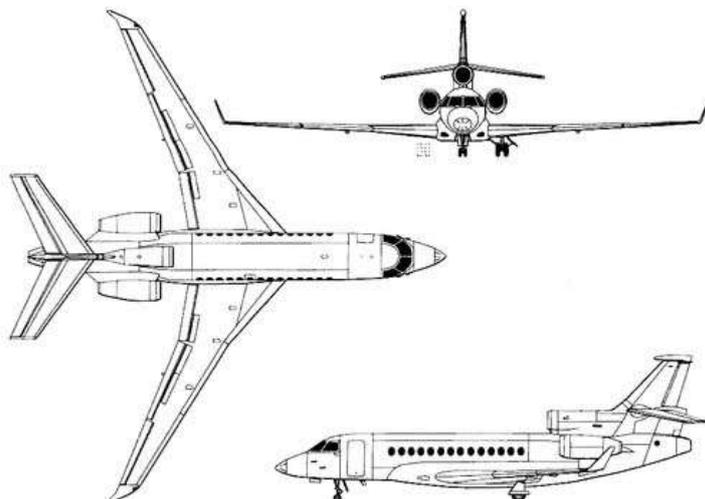


Fig. 3

PLANTA MOTRIZ	MOTOR 1	MOTOR 2	MOTOR 3
Fabricante	PRATT & WHITNEY	PRATT & WHITNEY	PRATT & WHITNEY
Modelo	PW307A CMR1	PW307A CMR1	PW307A CMR1
Nº de Serie	CH0693	CH0694	CH0692
FECHA FABRICACIÓN	DEC 2012	DEC 2012	DEC 2012
T.D.N.	848:42	848:42	848:42

1.6.1 Documentación de la aeronave.

La documentación se encontraba actualizada y completa de acuerdo a las reglamentaciones vigentes.

La aeronave estaba siendo mantenida e inspeccionada de acuerdo al Manual de Mantenimiento de la Dassault Falcon 7X Rev 21 actualización 003 del 4FEB 2019 y el suplemento del dicho manual.

1.6.2 Peso y balance de la aeronave.

El último peso y balance se realizó el 15 FEB2019. Los datos fueron:

Peso vacío básico 35195,0 lb = 15859,8 Kg
 Brazo 18.69 in = 0,5 m
 Momento 667711,00 in.lb = 7663,0 mKg
 % MAC 39,18

1.6.3 Despacho de la aeronave.

	Weight (lbs)	FWD CG %MAC	CG % MAC	AFT CG % MAC
BEW	35195		39,18	
Pilots	561			
Aircraft Items	897			
Cabin crew	0			
BOW	36653	23.92	31.21	38.50
Passengers	0			
Cabin Items	0			
Cargo	350			
ZFW	37003	23.56	32.36	38.50
Fuel	19000			
Taxi Weight	56003	19.50	27.37	38.50
Taxi Burn	200			
TOW	55803	19.50	27.33	35.68
Takeoff Limit	70000	Structural		
Enroute Burn	2700			
LDW	53103	19.50	26.87	36.21
Landing Limit	62400	Structural		

	Departure	Arrival
ICAO	SUMU	SUSO
Runway	06	05
TORA/LDA	10007 ft	5210 ft
Wind	09008	14004
Crosswind	4	4
Hesdwind	7	0
Temp C	20	22
Altimeter	1020	1015
Flap	SF2	SF3
Limit Wgt	70000 lbs	62400
Reason	Structural	Structural

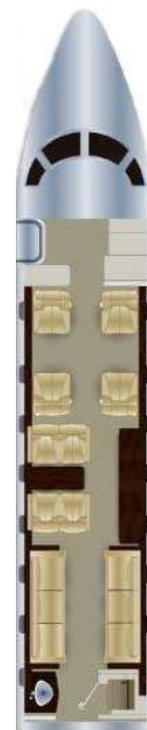
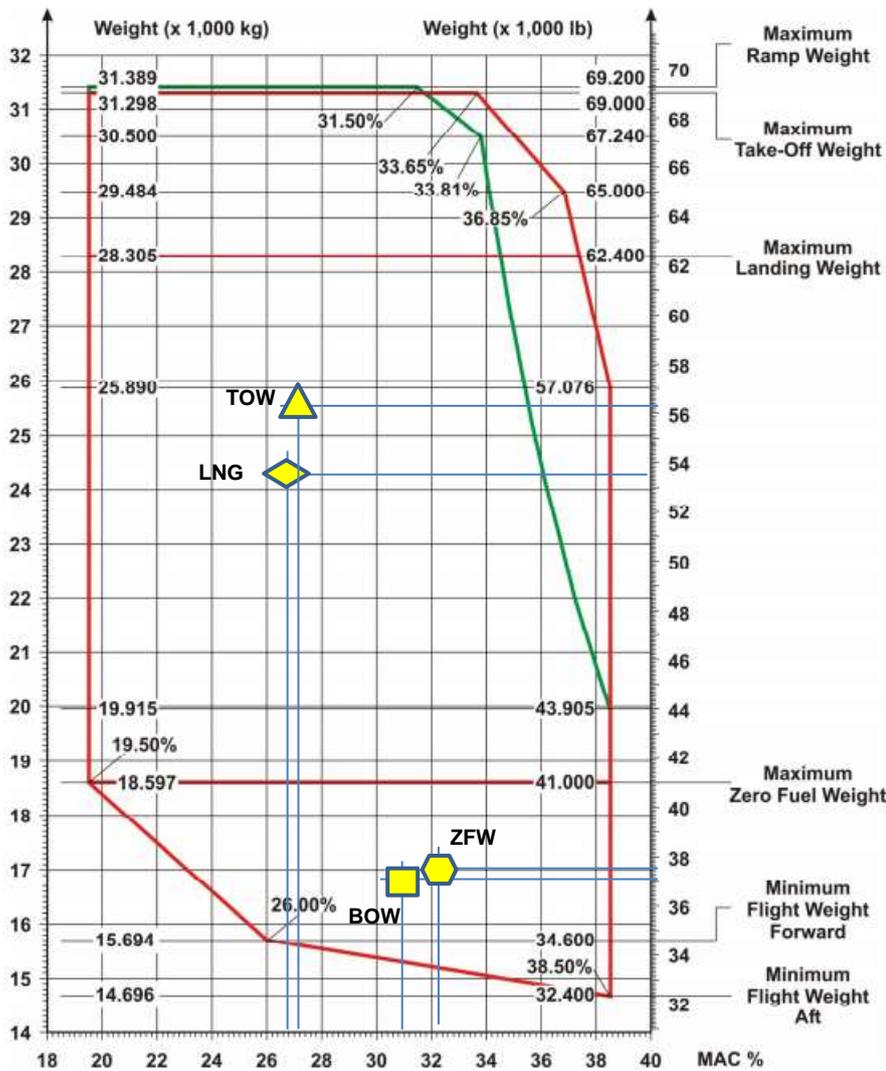


Fig. 4

06			05		
	Departure	Reduced Thrust		Arrival	Emerg Ret ()
Weight	55802 lbs		Weight	53102 lbs	
V1	110		VFTO	176	
Vr	115		VAPP	122	
V2	120		VREF	122	
VFTO	180		LD Dist	2575 ft	
Power	89.1		115 % Dist	2061 ft	
Trim			MA Grad	11.4	
T O Dist	3775 ft		Flap	SF3	
Assumed Temp			Limit Wgt	62400 lbs	
L/O Altitude	1605		Reason	Structural	



1.6.4 Combustible.

En SUMU se cargó el máximo combustible posible, debido a que SUSO, a pesar de tener JP1, la tripulación no confiaba en su calidad.

1.6.5 Performance de aterrizaje.

Landing MFALZ F7X PW307A

Actual LDW: 53102

Flap: SF3

60% LANDING FACTOR

Wind: 14004

Altimeter: 1015.00

SUSO	05	23			Runway
TEMP C	5210	5210			LDA
19	62400 / ST / 11.4 2575 / 4291 122 / 122 / 176	62400 / ST / 11.4 2575 / 4291 122 / 122 / 176			Limit/Code/MA Grad LD Dist/1.67 LD VRef/VApp/VFTO
20	62400 / ST / 11.4 2575 / 4291 122 / 122 / 176	62400 / ST / 11.4 2575 / 4291 122 / 122 / 176			
21	62400 / ST / 11.4 2575 / 4291 122 / 122 / 176	62400 / ST / 11.4 2575 / 4291 122 / 122 / 176			
22	62400 / ST / 11.4 2575 / 4291 122 / 122 / 176	62400 / ST / 11.4 2575 / 4291 122 / 122 / 176			
23	62400 / ST / 11.4 2575 / 4291 122 / 122 / 176	62400 / ST / 11.4 2575 / 4291 122 / 122 / 176			
24	62400 / ST / 11.3 2575 / 4291 122 / 122 / 176	62400 / ST / 11.3 2575 / 4291 122 / 122 / 176			
25	62400 / ST / 11.3 2575 / 4291 122 / 122 / 176	62400 / ST / 11.3 2575 / 4291 122 / 122 / 176			

El plan de vuelo decía 17:45Z y el copiloto empezó la conversación telefónica con Salto, hablando del METAR de las 18:00Z. El análisis de pista para el aterrizaje no refleja ni el QNH ni la temperatura.

1.7 Información Meteorológica.

1.7.1 Situación Sinóptica.

La zona norte de la FIRMONTEVIDEO estaba bajo la influencia de una Depresión Atmosférica, lo que conlleva a una desmejora en las condiciones meteorológicas.

Los respectivos productos emitidos desde el Departamento de Meteorología Aeronáutica se pronosticaban para SUSO ocurrencia de precipitaciones y tormentas entre las 16 y 20 UTC, también menciona la posibilidad de rachas de viento asociadas a las mismas.

1.7.2 Imágenes satelitales.

De las imágenes satelitales disponibles entre las 16 UTC y las 20 UTC se observa la presencia de nubosidad baja-media.

1.7.3 METAR.

Según la oficina meteorológica del aeropuerto SUSO

METAR SUSO 261600Z 06008KT 2000 DZ OVC006 22/22 Q1012

METAR SUSO 261700Z 06004KT 2000 DZ OVC006 23/22 Q1012

METAR SUSO 261800Z 02006KT 2000 DZ OVC006 23/22 Q1011

SPECI SUSO 261830Z 34006KT 9999 BKN006 OVC060 23/22 Q1011REDZ

METAR SUSO 261900Z 32010KT 8000 DZ BKN006 OVC060 23/22 Q1011

SPECI SUSO 261930Z 28010KT 1500 DZ OVC005 22/22 Q1010

1.7.4 Pronóstico de Área.

09-21UTC Situación Sinóptica sobre carta de las 06:00 UTC y 03-15UTC Situación Sinóptica sobre carta de las 12:00 UTC : SISTEMA DE ALTA PRESIÓN SE UBICA AL SUR. DEPRESIÓN ATMOSFÉRICA AFECTA LA ZONA NORTE DEL FIR

1.7.5 TAF SUSO.

252320Z 2600/2624 12010KT 9999 BKN010 OVC070 TX20/2618Z TN15/2610Z TEMPO 2600/2612 3000 TSRA BKN008 FEW040CB OVC060

260530Z 2606/2706 05012KT 9999 BKN010 OVC070 TX24/2618Z TN17/2610Z TEMPO 2606/2616 5000 RA BKN015 BKN070 PROB40 TEMPO 2609/2618 13015KT 3000 TSRA BKN008 FEW040CB OVC060

261130Z 2612/2712 08012KT 9999 BKN010 OVC070 TX24/2618Z TN17/2710Z TEMPO 2612/2624 2000 RADZ BKN010 OVC070 PROB40 TEMPO 2612/2621 10015G25KT 1500 TSRA BKN008 FEW040CB OVC060

261730Z 2618/2718 08012KT 9999 BKN010 OVC070 TX21/2718Z TN17/2710Z TEMPO 2618/2703 1500 RADZ BKN005 OVC070 PROB40 TEMPO 2618/2621 10015G25KT 1000 TSRA BKN005 FEW040CB OVC060 BECMG 2704/2706 22010KT

1.8 Ayudas para la navegación.

Debido al estado de las radio ayudas del aeropuerto se utilizó la aproximación GPS a pista 05.

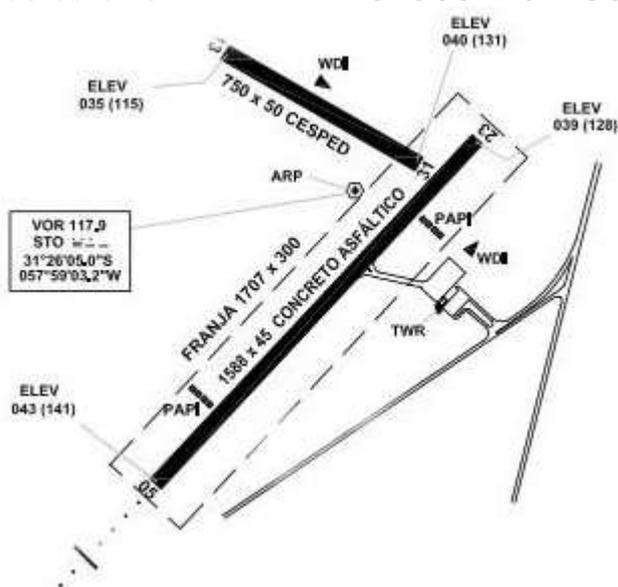
1.9 Comunicaciones.

Las comunicaciones radiales con Carrasco y Salto se realizaron en forma clara y de acuerdo con las normativas vigentes.

El copiloto de la aeronave se comunicó previamente al vuelo en forma telefónica con la torre de Salto, para conocer el avance de las condiciones meteorológicas.

La aeronave cuando entra en contacto radial con la torre de Salto, recibió instrucciones de aterrizaje incluso la de arremetida.

1.10 Información de aeródromo. AIP AD 2.14-1URUGUAY 01 AUG 2016



1.11 Registradores de vuelo.

El FA 7X poseía dos registradores duales, uno en el cono de nariz y otro en el compartimiento trasero. Cada uno alimentado de barras diferentes.

El equipo registrador trasero era COCKPIT VOICE/DATA RECORDER, Modelo LW-CVFDR-429 S/N 010-00771 fabricado por L3 Communications Electrodynamic, Inc.

El DFDR tiene la capacidad de grabar 256 palabras por segundo durante 25 horas

El CVR tiene la capacidad de grabar durante 2 horas.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.

No hubo impacto ni dispersión de restos.

1.13 Información médica y patológica.

Los pilotos tenían su habilitación y su examen psicofísico vigente. Ninguno de los dos estaba tomando medicación. Habían descansado adecuadamente y alimentado racionalmente.

1.14 Incendio.

No hubo.

1.15 Supervivencia.

El suceso dio lugar a la supervivencia. La energía cinética de la aeronave fue absorbida totalmente por el estado de la superficie natural de pasto. El grado de absorción de agua logró una masa de tierra y césped tal, que la aeronave se detuvo en 20 metros sin daños.

Eventualmente, el transporte de los extintores manuales al combate del fuego, se haría en un vehículo que no estaba en condiciones.

La implementación del plan de emergencias de aeropuerto, se ve comprometido por la eventual falta de personal.

1.16 Ensayos e investigaciones.

Se analizaron los datos del DFDR para cotejar la investigación de campo con el desarrollo del vuelo de la aeronave.

1.17 Información sobre organización y gestión.

1.17.1 Aeronave.

El propietario tenía dirección en Munich, Alemania.

La aeronave tenía matrícula de la Isla de Man, Islas Británicas, estado independiente del Reino Unido.

Según su Certificado de Operación N° 768/6 OPS tiene permitido realizar solamente operaciones privadas o corporativas.

1.17.2 Aeropuerto (AIP AD 2.14-1URUGUAY 01 AUG 2016)

1.17.2.1 SUSO 2.14-2 DATOS GEOGRÁFICOS Y ADMINISTRATIVOS DEL AERÓDROMO

6	<i>Explotador del aeródromo, dirección, teléfono, fax, dirección de correo electrónico, dirección AFS, dirección del sitio web del AD</i>	Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica Aeropuerto Internacional de Salto "Nueva Hespérides" - Salto Tel: 4732 7119 Fax: 4732 7119 e-mail: suso@dinacia.gub.uy AFS: SUSOYTYX
---	---	--

1.17.2.2

SUSO AD 2.14-6 SERVICIOS DE SALVAMENTO Y DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

1	Categoría del AD para la extinción de incendios	☛ Extintores manuales
2	Equipo de salvamento	Nil
3	Capacidad para retirar aeronaves inutilizadas	Nil
4	Observaciones	En caso de accidente mayor apoyo de aeronaves FAU de respuesta inmediata con personal de rescate FAU, personal de bomberos y facultativos especializados en politraumatizado grave.

AIRAC AIP AMDT NR 01

AIS URUGUAY

1.17.2.3

SUSO AD 2.14-9 SISTEMA DE GUÍA Y CONTROL DEL MOVIMIENTO EN LA SUPERFICIE Y SEÑALES

1	Uso de signos ID en los puestos de aeronaves, líneas de guía TWY y sistemas de guía visual de atraque y estacionamiento de los puestos de aeronaves	Nil
2	Señales y LGT de RWY y TWY	RWY: Designadores de pista, eje y umbral TWY: Eje
3	Barras de parada	En TWY con RWY
4	Observaciones	Nil

1.17.2.4 SUSO AD 2.14-11 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA PROPORCIONADA

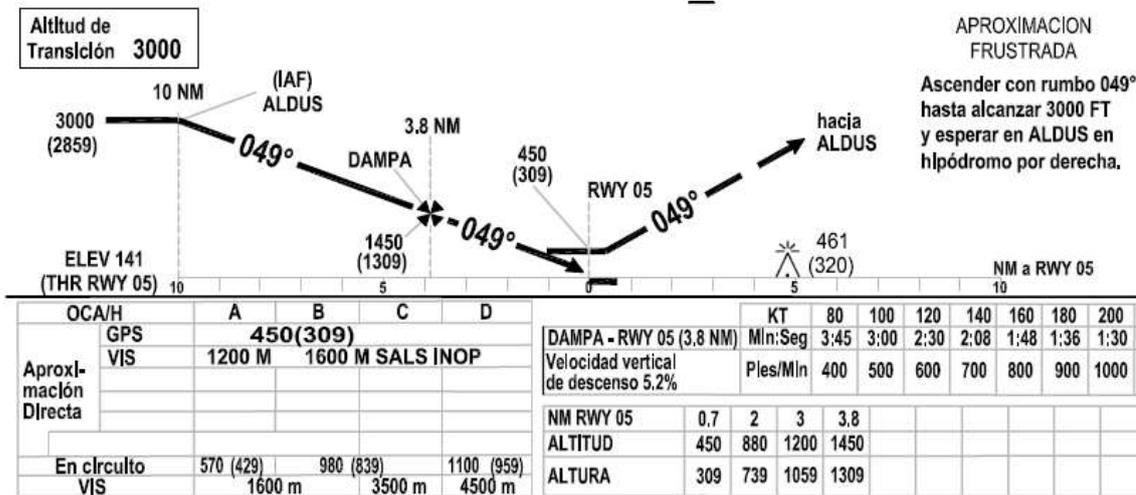
10	Información adicional (limitación de servicio, etc.)	☛ Anemómetro y barómetro de TWR no utilizables
----	---	--

1.17.2.5 SUSO AD 2.14-12 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS PISTAS

Pendiente de RWY-SWY	Dimensiones SWY (M)	Dimensiones CWY (M)	Dimensiones de franja (M)	OFZ	Observaciones
7	8	9	10	11	12
0%/0.3%/1.1%/0.9% / -1%/0.8%/0.1%/0.5% (100 M) (87.5 M) (112.5M) (125 M) (475 M) (437.5 M) (87.5 M) (163 M)	Nil	Nil	1 707 x 300	Nil	Nil

1.17.2.6

AIP URUGUAY AD 2,14-13 10 DEC 2015
 CARTA DE APROXIMACION POR INSTRUMENTOS - OACI ELEVACION DE AERODROMO 141 FT LAS ALTURAS ESTAN REFERIDAS AL THR RWY 05 - ELEV 141 FT TWR 118.8 - 122.1 SALTO/Intl Nueva Hespérides RNAV (GNSS) RWY 05



AIS URUGUAY

AIRAC AMDT NR 02

1.18 Información adicional.

1.18.1 NOTAMs.

SALTO/INTL NUEVA HESPERIDES - SUSO

C0064/19 NOTAMN

Desde 02/02/19 10:41- Hasta 30/04/19 22:00
 INDICADOR DE TRAYECTORIA DE APROXIMACION DE PRECISION (PAPI) PISTA 23 NO UTILIZABLE

C0065/19 NOTAMN

Desde 02/02/19 10:44- Hasta 30/04/19 22:00
 INDICADOR DE TRAYECTORIA DE APROXIMACION DE PRECISION (PAPI) PISTA 05 NO UTILIZABLE

C0066/19 NOTAMN

Desde 02/02/19 10:49- Hasta 30/04/19 22:00
 RADIOFARO NO DIRECCIONAL (NDB ST) FRECUENCIA 410KHZ NO UTILIZABLE

C0067/19 NOTAMN

Desde 02/02/19 10:54- Hasta 30/04/19 22:00
 VOR STO 117.9 MHZ NO UTILIZABLE

C0370/19 NOTAMR

Desde 08/04/19 17:12- Hasta 30/04/19 01:00
 AERODROMO LAS HORAS DE SERVICIO SON AHORA DE LUNES A DOMINGO DE 1000 A 2200.
 ENCENDIDO DE BALIZAJE
 DE 2200 A 0100 EN ESPACIO AEREO CLASE G PREVIA COORDINACION CON 24 HS DE ANTELACION CON LA JEFATURA DEL AERODROMO. OTRAS HORAS A REQUERIMIENTO SOLO VUELOS DE EMERGENCIA, SANITARIOS Y/O HUMANITARIOS.

C0372/19 NOTAMN

Desde 10/04/19 10:00- Hasta 29/04/19 22:00
 Horario: ABRIL 10 12 17 24 29

AERODROMO LIMITADO A VUELOS NACIONALES. OPERA SIN OFICINA DE OPERACIONES

C0400/19 NOTAMR

Desde 23/04/19 09:58- Hasta 30/04/19 22:00

COMBUSTIBLE DE AVIACION 100/130 NO ESTA DISPONIBLE.

1.18.2 Movimiento dentro del predio del aeropuerto.



Fig. 5

Se observa ganado vacuno en el predio del aeropuerto.

Eventualmente se observa perros, gente cazando.

FOTO DE LA NOTIFICACIÓN INICIAL DEL SUCESO

1.18.3 LAR 154.

Márgenes de pista de acuerdo al LAR 154 Apéndice 2 Capítulo 1, 13

13. Márgenes de las pistas

a. Se debe proveer márgenes con la resistencia que satisfaga los requisitos para la aeronave de diseño para reducir posibles daños estructurales en las aeronaves que pudieran salirse de la pista. Si el terreno natural de la margen no cuenta con una **resistencia suficiente para soportar el peso de una aeronave**, entonces se debe preparar la misma de acuerdo a las condiciones locales del terreno y del peso de las aeronaves que la pista esté destinada a servir. Las pruebas de suelo ayudan a determinar el método óptimo de mejoramiento como por ejemplo: drenaje, estabilización, capa de sellado, ligera pavimentación.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.

1.19.1 Se utilizó el programa gratuito de Google Earth a modo de referencia para los diferentes escenarios.

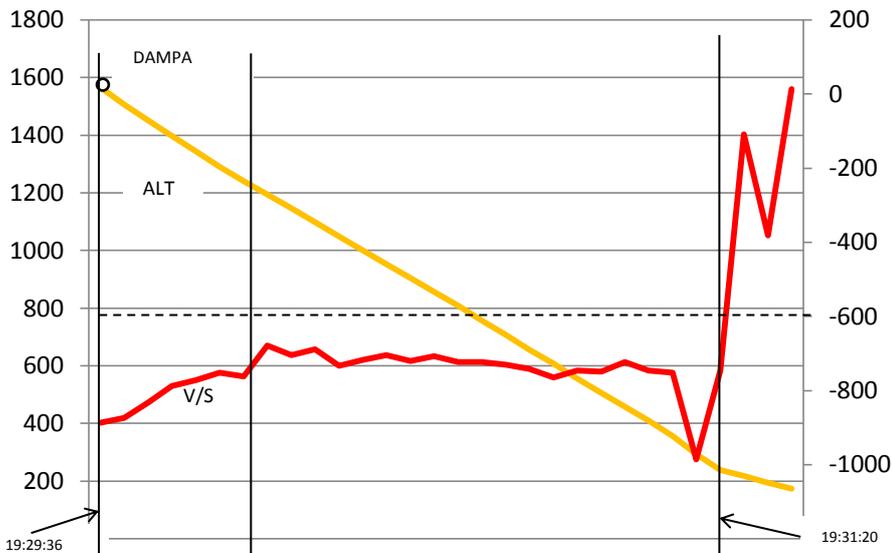
1.19.2 La validez de los datos GPS utilizados y del Google Earth, que fueron herramientas útiles también en otras investigaciones, concluyen que los posibles errores cometidos, pueden ser mínimos a la hora de describir los elementos analizados.

1.19.3 Se utilizaron las Normas y Procedimientos recomendados por OACI en sus documentos, anexos y circulares. Se tuvieron en cuenta las reglamentaciones aeronáuticas vigentes.

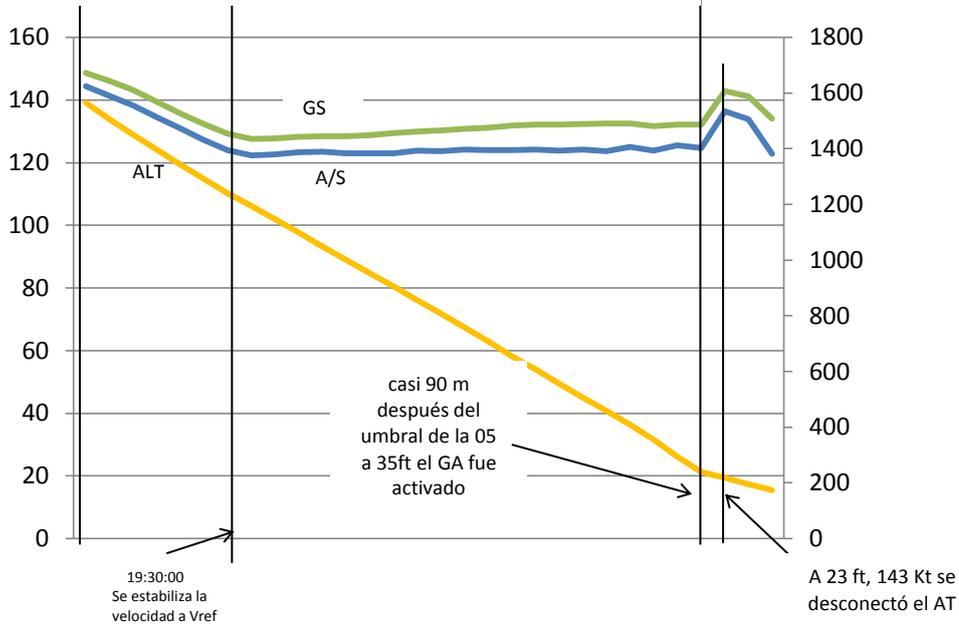
Se utilizaron tanto los manuales digitales suministrados por la tripulación, así como también la suministrada por el propietario.

1.19.4 Fue entrevistada la tripulación, el controlador de torre y el oficial de operaciones de SUSO. Se obtuvo un video del aterrizaje de la aeronave realizada por un testigo.

1.19.5 GRÁFICA ALTITUD vs VERTICAL SPEED*



1.19.6 GRÁFICA ALTITUD-GROUND SPEED- VELOCIDAD*



* Las gráficas son ilustrativas y adolece de pequeños errores al trasladar las figuras de un Excel a Word. Los valores son aproximados, utilizando un FDR download de datos cada 4 seg

1.19.7 De la investigación de campo se realizó el detalle de la fig. 7



Se observó muchas grietas en el asfalto con material suelto y casi nada de depósitos de caucho.

1.19.8 CFIT ALAR.

Excusiones de pista 8.1, manifiesta una serie de factores contribuyentes además de otros documentos de la misma asociación, 8.3 Distancias de pista, etc.

1.19.9 Video de un testigo.

La flecha de la fig. 8 indica al M-FALZ al principio del video. El video finaliza cuando la aeronave pasa justamente por en frente del edificio de SUSO. El aterrizaje visto, sucedió a los 12 seg del inicio del video, por lo que el 1er momento registrado fue 19:31:20

(descrito en las gráficas de 1.19.5 y 6)



Fig. 8

2. ANÁLISIS.

2.1 Factor Material.

La aeronave estaba mantenida de acuerdo a las recomendaciones y procedimientos dado por el fabricante. La documentación estaba al día de acuerdo con las reglamentaciones vigentes. No hubo luces de alarma, de atención ni otra indicación de mal funcionamiento en los sistemas de la aeronave.

La aeronave operó dentro de la envolvente de vuelo por debajo de sus pesos máximos.

2.2 Factor Medio Ambiente.

2.2.1 La información meteorológica disponible antes de la salida del vuelo, mostraban que Salto no estaba en óptimas condiciones para operar.

El PNF estuvo en contacto con la torre de Salto por las condiciones atmosféricas reales. Para Salto no estaban dadas las condiciones para la operación de la aeronave.

La aeronave recibió en vuelo el SPECI de las 18:30 y el METAR de la 19:00.

En el momento del aterrizaje, la visibilidad era ilimitada, pista mojada y llovía. El SPECI de 19:30, 2 min antes del aterrizaje decía.....DZ OVC005.

La torre de control no poseía anemómetro ni barómetro.

Los METAR no reflejaban el viento de la izquierda que tenía la aeronave. Ya al comienzo del descenso tenía unos nudos de viento de cola.

Por debajo de los 1400 ft llegó a tener casi 10 nudos de viento de cola.

La instantánea de la fig.8 y el análisis del DFDR, apoyan la idea de que la aeronave quiebra la capa de nubes en el momento que se actuó un go-around.

El tiempo atmosférico fue un factor contribuyente para la toma de decisiones.

2.2.2 La pista tenía una ligera pendiente negativa y ya habían operado varias veces en ese aeropuerto.

La pista tenía una apreciable cantidad de grietas y material suelto.

La franja de pista no soportó el peso de la aeronave.

En las inmediaciones de la pista dentro del predio del aeropuerto existía ganado vacuno, lo que podría eventualmente originar una incursión de pista.

2.3 Factor Humano

La tripulación había descansado y alimentado adecuadamente. Tenían su habilitación correspondiente para volar la aeronave. Tenían su examen psicofísico vigente. Ninguno de los dos estuvo tomando ninguna medicación. Ninguno usaba lentes correctores.

La tripulación debía descansar en Salto, para iniciar otro vuelo al día siguiente con los dueños de la aeronave como pasajeros.

La presión de aterrizar para descansar y llevar a los dueños, fue un factor contribuyente.

2.3.1 PF.

La experiencia de vuelo, el conocimiento de la pista, le hizo sentir una sobreconfianza para aterrizar. No tuvo la percepción de un procedimiento inapropiado y un incorrecto manejo de prioridades dentro de otros, lo que llevó a que el factor humano fuera el elemento que prevaleció para la ocurrencia del incidente.

A casi 90 m después de haber cruzado el umbral de la 05, a 35 ft, luego de haber actuado el go-around, la aeronave quiebra la capa de nubes y ve la pista. Casi inmediatamente desconecta los A/T reduce y aterriza.

2.3.2 PNF (SIC).

El PNF era 3 años más joven, con casi el triple de horas de vuelo que el PF.

El PNF tuvo una actitud de complacencia, a pesar de ser el 2do. al mando, para dejar todo el peso de la operación en manos del PF, subestimando la falta de adherencia a los SOPs e incentivando el aterrizaje en lugar de irse al aire.

Hubo una solicitud indicativa de aterrizar. (Por falta de la extracción de datos o transcripción del CVR, se ignora en qué momento sucedió).

2.4 Factor Operacional.

Según la carta RNAV/GNSS de pista 05 de SUSO el régimen de descenso desde Dampa era de 600 ft/min para una velocidad de 120 kt, que era casi la Vref de la aeronave. Según la gráfica de 1.19.5 el descenso promedió los 760 ft/min.

La aeronave descendió por debajo de los mínimos sin ver la pista.

Ya sobre la pista, se accionó GA (35 ft a 90m desde el THR 05) lo que hizo aumentar la velocidad, compensando unos grados a la izquierda por el viento con unos nudos de componente de cola. Un incorrecto manejo de las prioridades, si irse al aire o aterrizar, ante una pérdida de conciencia situacional tocó pasado la mitad de la pista.

Había varios tipos de penalizaciones, que todas hacían incrementar la distancia necesaria de aterrizaje. Pendiente negativa, pista mojada, viento con componente de cola.

La investigación de campo reveló que la aeronave aterrizó más allá de la mitad de la pista, primero con su tren principal izquierdo, luego su tren principal derecho y casi 90 m más adelante el tren de nariz.

Del análisis de pista realizados por la tripulación a partir de 1.6.3, el largo de pista necesarios para el aterrizaje por 1,67 (penalización estimada) fue de 4291ft = 1308 m. Si a esa distancia se le resta la

distancia que sobrevoló la pista sin aterrizar 832 m, da 476 m = 1562 ft. Según el análisis la aeronave necesitaba 2575 ft.

Analizando los datos del FDR, se verificó con datos de velocidad, altura, etc a las evidencias obtenida en la investigación de campo y a la realidad transmitida verbalmente por los actores.

Se entendió que existió un inadecuado CRM (MCC) y una aproximación desestabilizada, una tardía decisión de arremetida y una equivocada decisión de aterrizar.

El factor humano operacional tuvieron una incidencia directa en el desarrollo del incidente.

La implementación de un plan de emergencias de aeropuerto, no se podría cumplir por falta de personal.

3. CONCLUSIONES

- La tripulación estaba debidamente calificada para realizar el vuelo.
- La tripulación había realizado simulador a principio de año.
- La tripulación venía volando junta asiduamente.
- La tripulación había descansado y alimentado adecuadamente.
- Tenían su habilitación correspondiente para volar la aeronave.
- Tenían su examen psicofísico vigente.
- Ninguno de los dos estuvo tomando ninguna medicación.
- La tripulación debía descansar en Salto, para iniciar otro vuelo al día siguiente con los dueños de la aeronave como pasajeros.
- Ambos pilotos ya habían operado en esa pista varias veces.
- El PNF era 3 años más joven, con casi el triple de horas de vuelo que el PF.
- El piloto al mando estaba informado por la TWR de la situación atmosférica a través de las conversaciones previas con el PNF-SIC.
- Desde Dampa el régimen de descenso era de 600 ft/min. La aeronave promedió 760 ft/min.
- La pista tenía penalizaciones desfavorables para el aterrizaje: pendiente negativa, pista mojada, viento con componente de cola.
- La aeronave descendió por debajo de los mínimos sin ver la pista.
- Se accionó GA (35 ft a 90m después del umbral de la 05).
- Tanto la torre de control como la pista y las instalaciones se SUSO se encontraban con mal funcionamiento detallados tanto en la AIP como en los NOTAM.
- La franja de pista no soportó el peso de la aeronave.
- La aeronave estaba equipada y sometida a mantenimiento, de conformidad con la reglamentación y procedimientos aprobados en vigor.
- No había ningún vestigio de falla de la célula o de mal funcionamiento de los sistemas antes del incidente.

3.1 Causas.

3.1.1 Causas endémicas.

- Exceso de confianza.
- Complacencia.
- Inadecuado CRM (MCC).

3.1.2 Causa probable

Una aproximación desestabilizada. Una tardía decisión de arremetida y una equivocada decisión de aterrizar.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 A los Pilotos.

No menospreciar las condiciones atmosféricas adversas para la operación aérea, por mínimas que sean.

Toma de decisiones a tiempo. Arremetida en los mínimos publicados. Un briefing realizado con una toma de decisión a determinada altura si no se ve la pista. Un go-around es un procedimiento normal ante determinadas situaciones. Un balked landing, rejected landing es una operación extrema que evita efectos negativos en el aterrizaje.

No dejar que condiciones externas al vuelo, tengan influencia ante la toma de decisiones.

Cumplir con un programa de recurren de CRM-MCC para lograr un vuelo seguro con dos personas.

4.2 A la DINACIA.

Realizar una inspección a SUSO, para mejorar el estado (franjas de pista, probables incursiones de pista, estado del pavimento, indicadores visuales de pista-zona de toque-, estado del combustible de aviación, adecuado vehículo para inspección de pista, etc, para mejorar el servicio de un aeropuerto internacional.

C.I.A.I.A. JULIO 2019