
INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

JIAAC | INVESTIGACIÓN PARA LA SEGURIDAD AÉREA

Excursión de pista

Propietario: Privado

Learjet 25D, LV-WLG

Aeropuerto Internacional de San Fernando, San Fernando, Buenos Aires

14 de junio de 2016

252023/16



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

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.jiaac.gob.ar

info@jiaac.gob.ar

Informe de Seguridad Operacional 252023/16

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.jiaac.gob.ar

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	10
1.3 Daños en la aeronave	10
1.4 Otros daños	10
1.5 Información sobre el personal.....	11
1.6 Información sobre la aeronave.....	12
1.7 Información meteorológica	16
1.8 Ayudas a la navegación	16
1.9 Comunicaciones.....	16
1.10 Información sobre el lugar del suceso	16
1.11 Registradores de vuelo	16
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	17
1.13 Información médica y patológica	18
1.14 Incendio	18
1.15 Supervivencia	18
1.16 Ensayos e investigaciones	18
1.17 Información orgánica y de dirección.....	26
1.18 Información adicional	27
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.....	27
2. ANÁLISIS	28
2.1 Introducción.....	28
2.2 Aspectos técnicos-operativos	28
3. CONCLUSIONES	30
3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el incidente.....	30
3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación	30
4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL	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 produjeron las causas del 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 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 son denominados desviaciones a la actuación y 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 desviaciones a la actuación. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, reglamentos (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores en muchos casos alejados en el tiempo y el espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento son denominados factores sistémicos. Son los 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 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 organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en el siguiente informe se basa en el modelo sistémico y tiene el objetivo de identificar los factores desencadenantes, las condiciones latentes de las defensas y los factores sistémicos subyacentes al accidente, 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 ABREVIATURAS¹

AFM: Manual de Vuelo de la aeronave

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

CVR: Registrador de Voces de Cabina

ILS: Sistema de Aterrizaje por Instrumentos

JIAAC: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil

MADHEL: Manual de Aeródromos y Helipuertos

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

TAR: Taller Aeronáutico de Reparaciones

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 incidente experimentado por la aeronave LV-WLG, un Learjet 25D, en el Aeropuerto Internacional de San Fernando, provincia de Buenos Aires, el 14 de junio de 2016 aproximadamente a las 03:30, durante un vuelo de aviación comercial no regular de traslado sanitario.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con el mantenimiento de la aeronave y con el gerenciamiento de la emergencia planteada.

El informe no incluye recomendaciones de seguridad operacional



Figura 1. Aeronave en la posición final

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 14 de junio de 2016 la aeronave matrícula LV-WLG, un Learjet 25D, despegó del Aeropuerto Internacional Malvinas Argentinas (Ushuaia, provincia de Tierra del Fuego) con destino al Aeropuerto Internacional de San Fernando (San Fernando, provincia de Buenos Aires), en un vuelo de aviación comercial, no regular, de traslado sanitario.

Se realizó el primer tramo desde el Aeropuerto Internacional Gobernador Ramón Trejo Noel (Río Grande, provincia de Tierra del Fuego), donde la empresa 2000 AEROSISTEMAS tiene su base, hasta el Aeropuerto de Ushuaia para embarcar un paciente y sus acompañantes.

Luego se hizo una escala en el Aeropuerto Almirante Marcos A. Zar (Trelew, provincia de Chubut) para reabastecer combustible y, desde allí, un vuelo directo hacia el Aeropuerto Internacional de San Fernando.

En el vuelo de Río Grande a Ushuaia la tripulación advirtió que, luego de accionar los flaps para el aterrizaje, la presión del sistema hidráulico tardó más de lo habitual en recuperarse. En el tercer tramo, ya en las proximidades del aeropuerto de San Fernando, se percibió una degradación en la presión hidráulica a medida que se actuaban los sistemas alimentados por el sistema hidráulico. Se completó la extensión del tren de nariz utilizando el sistema de emergencia de tren de aterrizaje.

Durante el aterrizaje fueron accionados los reversores de empuje para lograr una mayor desaceleración y posteriormente los frenos. La aeronave se desvió a la izquierda del eje de pista, sobrepasando el final de la misma y deteniéndose a 18 metros de las antenas del localizador del Sistema de Aterrizaje por Instrumentos (ILS, por sus siglas en inglés).

El incidente ocurrió de noche y en condiciones de buena 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	3	0	0

Tabla 1

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

Sin daños.

1.3.2 Motor

Sin daños.

1.4 Otros daños

Rotura de una baliza roja indicadora del final de pista 05 (última del costado izquierdo).



Figura 1. Baliza rota, indicadora del extremo de pista 05

1.5 Información sobre el personal

La documentación del piloto cumplía los requisitos en cuanto a su validez y certificación, conforme a la reglamentación vigente.

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	63
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Transporte línea aérea (A)
Habilitaciones	Vuelo nocturno Vuelo por Instrumentos IA-50 LJ 35 Monomotor terrestre Multimotor terrestre Copiloto LJ 25
Certificación médica aeronáutica	Clase 1 Válida hasta el 30/06/2016

Tabla 2

Su experiencia, en horas, era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	6632	702
Últimos 90 días	72	72
Últimos 30 días	25	25
Últimas 24 horas	s/d	s/d
En el día del suceso	4,4	4,4

Tabla 3

La documentación del copiloto cumplía los requisitos en cuanto a su validez y certificación, conforme a la reglamentación vigente.

Copiloto	
Sexo	Masculino
Edad	55
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Piloto comercial (A)
Habilitaciones	Vuelo nocturno Vuelo por Instrumentos IA-50 LJ 35 Monomotor terrestre Multimotor terrestre Copiloto LJ 25
Certificación médica aeronáutica	Clase 1 Válida hasta el 30/09/2016

Tabla 4

Su experiencia, en horas, era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	4404,4	262,8
Últimos 90 días	53,3	53,3
Últimos 30 días	6,2	6,2
Últimas 24 horas	s/d	s/d
En el día del suceso	4,5	4,5

Tabla 5

1.6 Información sobre la aeronave

La aeronave estaba equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación vigente y de acuerdo con el plan de mantenimiento del fabricante.



Figura 3. Vista general de la aeronave

Aeronave		
Marca	Learjet	
Modelo	25D	
Categoría	Ala fija	
Subcategoría	Avión	
Fabricante	Gaster Learjet	
Año de fabricación	1981	
Número de serie	345	
Peso máximo de despegue	6804 kg	
Peso máximo de aterrizaje	6032 kg	
Peso vacío	3787 kg	
Fecha del ultimo peso y balanceo	4/10/2014	
Horas totales	10.310	
Horas desde la última recorrida general	s/d	
Horas desde la última inspección	4,0	
Ciclos totales	8781	
Ciclos desde la última recorrida general	No anota	
Certificado de matrícula	Propietario	CEDMA SRL
	Fecha de expedición	23/07/2013
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Transporte
	Fecha de emisión	08/03/1995
	Fecha de vencimiento	Sin fecha

Tabla 6

Motor 1	
Marca	General Electric
Modelo	CJ610-8A
Fabricante	General Electric
Número de serie	211-113A
Horas totales	12.484,3
Horas desde la última recorrida general	3566,8
Horas desde la última intervención	113,4
Ciclos totales	10.609
Ciclos desde la última recorrida	2015
Habilitación	Hasta 13.918 horas

Tabla 7

Motor 2	
Marca	General Electric
Modelo	CJ610-8A
Fabricante	General Electric
Número de serie	251Y535A
Horas totales	10.333
Horas desde la última recorrida general	2562
Horas desde la última intervención	107
Ciclos totales	8550
Ciclos desde la última recorrida	2529
Habilitación	Hasta 12.771 horas

Tabla 8

Peso y balanceo al momento del accidente	
Peso vacío	3787 kg
Peso de los pilotos	172 kg
Peso de los pasajeros	181 kg
Peso del combustible	1201 kg
Peso otros	226 kg
Peso total	5567 kg
Peso máximo permitido al aterrizaje	6032 kg
Peso máximo permitido de despegue	6804 kg
Diferencia en menos	465 kg

Tabla 9

El peso y el balanceo de la aeronave se encontraban dentro de la envolvente de vuelo indicada en el manual de la aeronave.

Sistemas de frenos

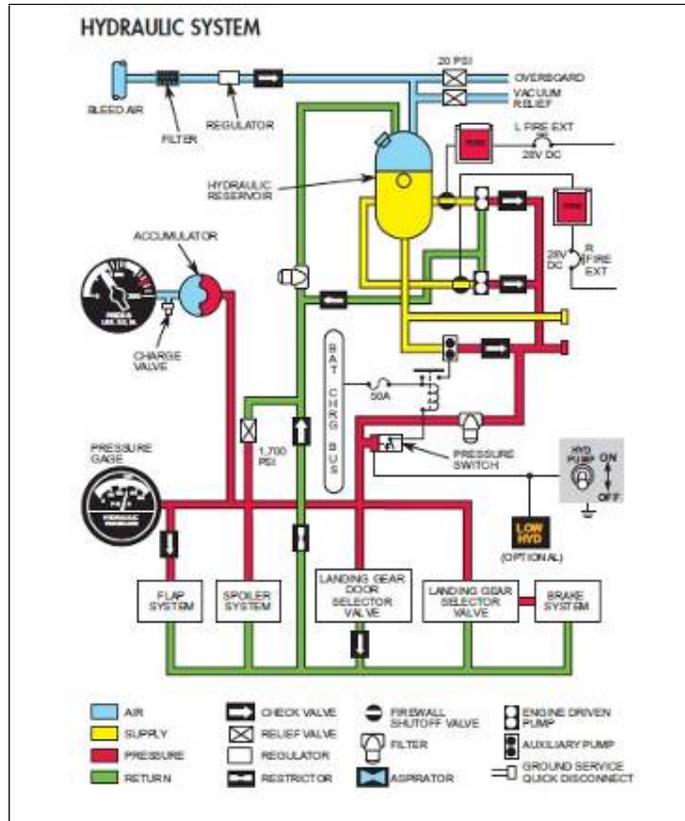


Figura 4. Esquema del sistema hidráulico

La presión de funcionamiento normal del sistema hidráulico es provista por dos bombas mecánicas acopladas a la caja de accesorios de cada motor. La operación normal de todos los sistemas alimentados por presión hidráulica son tren de aterrizaje, spoilers, flaps y frenos. En caso de falla en el sistema hidráulico de las bombas mecánicas, o bajo nivel de líquido hidráulico, el sistema cuenta con una bomba hidráulica auxiliar eléctrica que provee de presión al sistema, ya que ésta es abastecida de la parte inferior del reservorio.

La aeronave cuenta con un sistema de freno normal que es accionado hidráulicamente, a través de un reservorio que alimenta a las bombas hidráulicas operadas por los motores y a una bomba auxiliar accionada eléctricamente. A través de éstas llega el fluido hidráulico, con presión, al sistema de frenos. Los frenos son accionados por pedales desde el puesto del piloto y copiloto a través de dos válvulas lanzaderas.

El sistema de frenado de emergencia de la aeronave se acciona a través de una llave giratoria ubicada en el puesto del copiloto, que a través de cuatro válvulas lanzaderas adicionales unen el sistema neumático con el sistema de frenos, para

la operación de los frenos en emergencia. En este modo de operación el sistema anti skid queda inoperativo.

1.7 Información meteorológica

No relevante.

1.8 Ayudas a la navegación

El aeropuerto de San Fernando cuenta con un sistema de aproximación de precisión para la pista 23 dado por el ILS que se encontraba en servicio.

La aeronave realizó una aproximación visual nocturna a la pista 23, apoyada en el ILS, para obtener la trayectoria adecuada.

1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones entre la tripulación y la torre de control se realizaron en forma fluida y sin interrupciones. Luego de la excursión de pista, el piloto notificó a la torre de control del aeropuerto que había tenido una falla en el sistema hidráulico.

1.10 Información sobre el lugar del suceso

Lugar del suceso	
Ubicación	Aeropuerto Internacional de San Fernando, provincia de Buenos Aires
Coordenadas	34° 27 ' 18 ' ' S - 058° 35 ' 29 ' ' W
Superficie	Asfalto
Dimensiones	1801 x 30m
Orientación magnética	05/23
Elevación	3 m sobre el nivel medio del mar
Normas generales	Categoría OACI 3C- H24

Tabla 10

1.11 Registradores de vuelo

La reglamentación vigente exige que este tipo de aeronave, que posee una configuración para 6 pasajeros o más, tenga instalado un equipo registrador de grabación de voces de cabina (CVR por sus siglas en inglés).

El CVR no estaba instalado en la aeronave, y había sido desmontado para su reparación por el propietario, la remoción del CVR no fue registrada en el historial de la aeronave. Dicho equipo ingresó al taller aeronáutico de reparación TAR 1B-206 – Páez Aviónica el 20 de mayo de 2016 y fue reinstalado en la aeronave por el taller aeronáutico de reparación Air Delta SRL el 23 de junio de 2016, luego del incidente.

De acuerdo a la reglamentación 135 Requerimientos de operación - Operaciones no regulares Internas e Internacionales.

Sub parte C: Aeronaves y equipos en sección 135.151 Grabadores de voces de cabina.

De acuerdo con el CESA - Anexo 1 Registros de aeronaves afectadas, la configuración de la aeronave era para 5 pasajeros, con lo cual no requería para su operación que el equipo estuviera instalado.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Durante la excursión de la pista, al sobrepasar el umbral, la aeronave rompió una de las balizas indicadoras de cabecera. La aeronave se detuvo en una zona de terreno blando, a 120 m del final de pista 05 y a 18 m del localizador del ILS, con dirección a 45° del mismo.

No hubo daños ni dispersión de restos de la aeronave. Solo se registró la rotura de la baliza mencionada.



Figura 5. Trayectoria y posición final de la aeronave.

1.13 Información médica y patológica

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

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

El pasajero en traslado sanitario fue evacuado de la aeronave, y el resto de los ocupantes descendieron por sus propios medios sin sufrir lesiones.

Los cinturones de seguridad, arneses y anclajes de los asientos de los tripulantes y pasajeros soportaron los esfuerzos a los que fueron sometidos.

El controlador de la torre de control de San Fernando activó el plan de emergencia de acuerdo a los procedimientos establecidos en las RAAC 153 – Sub parte C 153.207 Operaciones de Aeródromos, RAAC 154 sub parte B 154.119 Diseño de Aeródromos (fecha de vigencia noviembre de 2016).

1.16 Ensayos e investigaciones

El relevamiento fotográfico del terreno no permitió identificar el punto de contacto de la aeronave con la pista.

La revisión de la aeronave no identificó daños en el parte inferior del fuselaje y tren de aterrizaje. Se observaron manchas atribuibles a una pérdida de líquido hidráulico en el área inferior izquierda del fuselaje, pero debido a la ubicación de la aeronave no se pudo verificar el origen de la misma. La aeronave fue trasladada al taller aeronáutico de reparación Air Delta SRL, que realizaba su mantenimiento, para verificar el origen de la pérdida.

La falla del sistema hidráulico

Se realizaron pruebas de funcionamiento y al accionar el tren de aterrizaje se verificó que la pérdida hidráulica provenía del actuador del tren de aterrizaje principal izquierdo, específicamente del orificio testigo de pérdida interna.

Debido a esta pérdida, el sistema hidráulico se quedó sin fluido y, por consiguiente, sin presión hidráulica suficiente para accionar los flaps, spoilers, el tren de aterrizaje y aplicar frenos en situación normal.

La remoción del actuador permitió comprobar que el O RING del pistón de accionamiento y un segundo D RING, ambos del tren de aterrizaje principal izquierdo, se encontraban deteriorados.

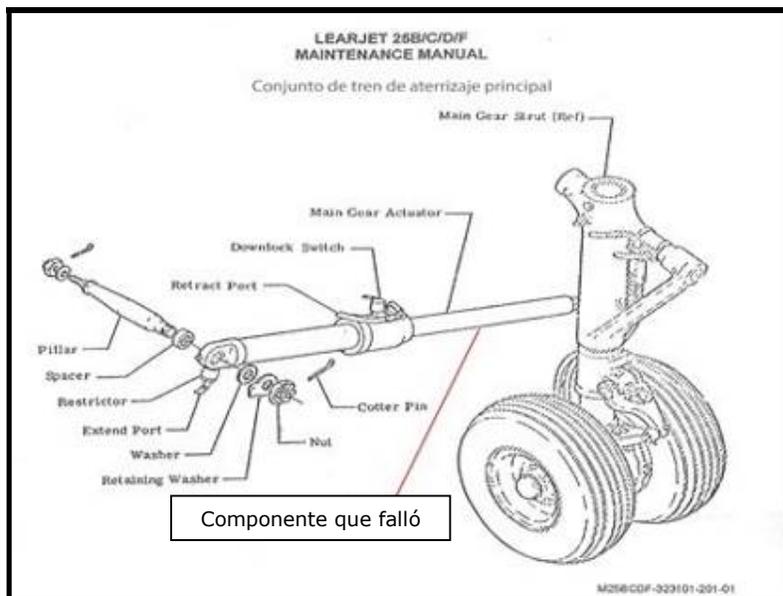


Figura 6. Figura del componente que fallo

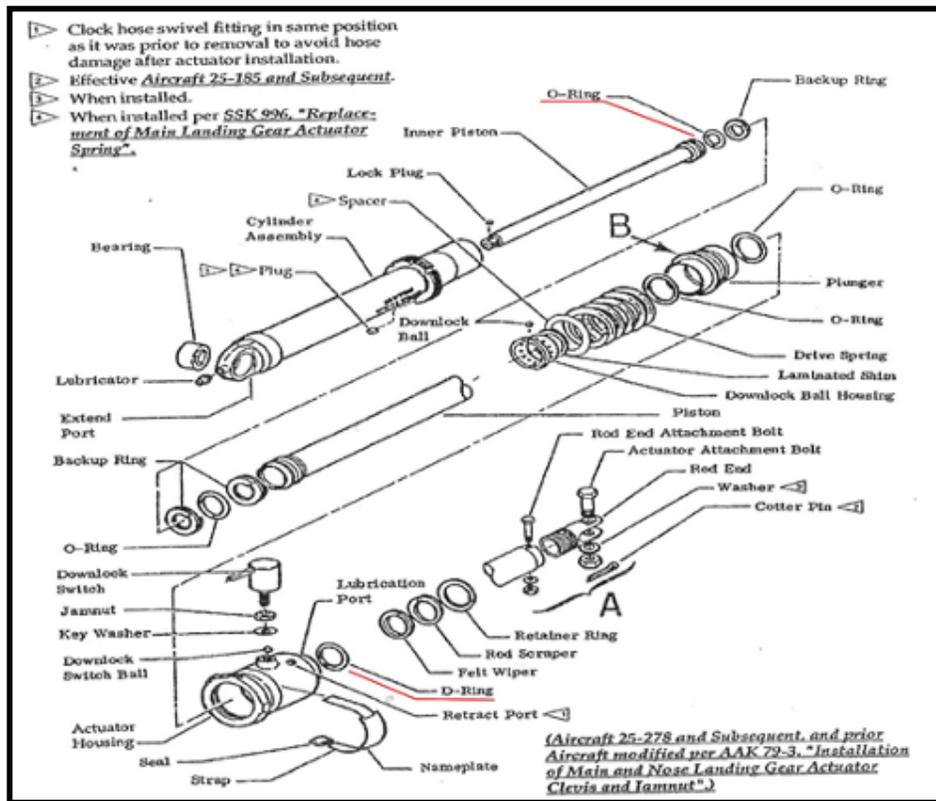


Figura 7. Componentes que originaron la pérdida de fluido hidráulico

Luego del armado e instalación del actuador en la aeronave, y realizado el purgado correspondiente, se completó la verificación del funcionamiento del sistema hidráulico que incluye 25 ciclos de accionamiento del tren de aterrizaje y el accionamiento de controles de vuelo. Las comprobaciones no evidenciaron pérdidas de fluido hidráulico.



Figura 8. El O Ring



Figura 9. El D Ring

La aeronave había realizado una inspección previa al vuelo en el taller de la empresa propietaria de la aeronave, ubicado en Rio Grande. El taller y su personal técnico se encontraban habilitados para tal fin.

La inspección previa consistía en una inspección visual de los amortiguadores de choque del tren de aterrizaje para detectar fugas y condiciones generales, y de los actuadores del tren de aterrizaje para asegurar la seguridad y el estado general. La inspección no identificó anomalías.

Al momento del suceso, la aeronave acumulaba un total de 8781 ciclos de servicio y 10310 horas de vuelo. Según los registros de mantenimiento, la última inspección del conjunto de tren había encontrado a la aeronave dentro de los límites establecidos para una próxima instancia de inspección programada.

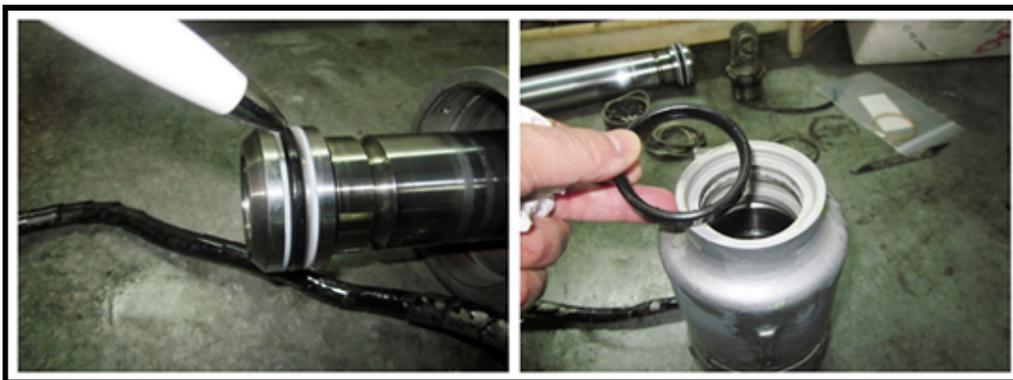


Figura 10. Detalle del desarme y ubicación de los sellos que fallaron



Figura 11. Vista general de los sellos deteriorados

El análisis en el laboratorio de la JIAAC identificó un estado avanzado de deterioro, desgaste y signos de reversión del polímero constitutivo del "D-ring" y del "O-ring", aunque el estado de deterioro del O-ring es menor.

El "D-ring" no solo presentaba signos de reversión del polímero y daño progresivo avanzado, sino que también partículas metálicas (en baja cantidad) retenidas en la capa superficial del polímero. Esto indica que los componentes metálicos constitutivos del conjunto estuvieron sometidos a un proceso de desgaste erosivo sin que este daño pudiera generar cambios significativos en la performance del conjunto.

En la siguiente imagen se observan los signos típicos del deterioro y degradado del material (marcados con el numero 2). En los puntos identificados con el número 1, se observan restos de partículas metálicas producto del desgaste normal de los componentes internos del conjunto

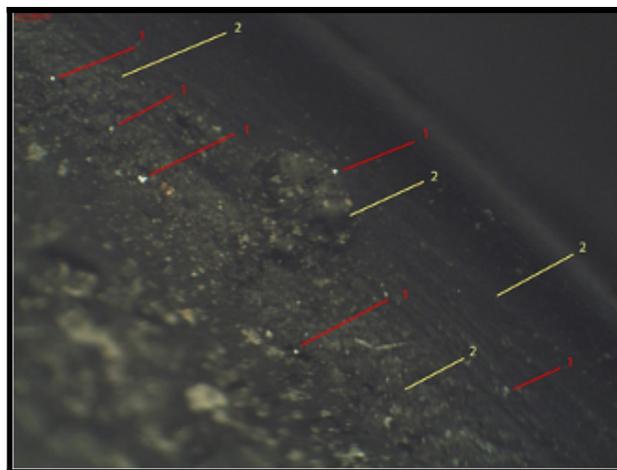


Figura 12. Imagen en detalle de los daños del "D ring" con aumento de 40 x

Mecánica de falla

El deterioro observado en los sellos del conjunto de amortiguador principal del tren de aterrizaje, la posición de instalación de los mismos y la mecánica de trabajo de esos elementos sugieren que la pérdida de presión y caudal hidráulico se debió al estado de los sellos.

La pérdida progresiva de caudal del conjunto por el orificio produjo la caída de la presión del actuador y la falla del sistema de frenos.

El tipo de deterioro observado en los sellos se condice con un estado avanzado de reversión del polímero, deformación y desgaste; hechos que podrían asociarse a un exceso en la vida límite del componente en servicio, en un entorno agresivo tal como es el líquido hidráulico.

Las partículas metálicas retenidas en los sellos corresponden a un proceso normal de desgaste de los elementos metálicos del conjunto, sin que ello pudiese vincularse a la falla observada.

La aproximación

En la fase de aproximación final a la pista del Aeropuerto Internacional de San Fernando, al accionar la palanca del tren de aterrizaje, el tren principal bajó y trabó, pero no el de nariz, que permaneció en tránsito con el indicador de presión en cero y la luz roja encendida. Para completar la acción, tuvo que ser accionado el sistema de emergencia. Los flaps no pudieron ser extendidos por falta de presión hidráulica.

Dado que el equipo médico aguardaba al traslado del paciente a bordo en San Fernando, la tripulación continuó con la aproximación y realizó allí el aterrizaje con la situación planteada.

Según lo manifestado por la tripulación:

- En el primer vuelo de Río Grande a Ushuaia, identificaron una recuperación anormal de la presión del sistema hidráulico (más lenta de lo habitual).
- En el vuelo hacia el Aeropuerto Internacional de San Fernando, al verificar los parámetros para el descenso, observaron una oscilación y disminución en el indicador de líquido hidráulico.
- Efectuaron el procedimiento de falla de sistema hidráulico previsto en el manual del fabricante.
- Realizaron el briefing correspondiente, considerando las particularidades de operación con esa falla.
- Al aterrizar se accionó de manera tardía el freno de emergencia.

El manual de vuelo y utilización del freno de emergencia especifica cuáles son los sistemas que se verán afectados con falla del sistema hidráulico. El manual indica que deberá considerarse un incremento de la longitud de pista necesaria en un 100% sobre el valor para la operación normal y la necesidad de utilizar el sistema de frenado de emergencia luego del aterrizaje.

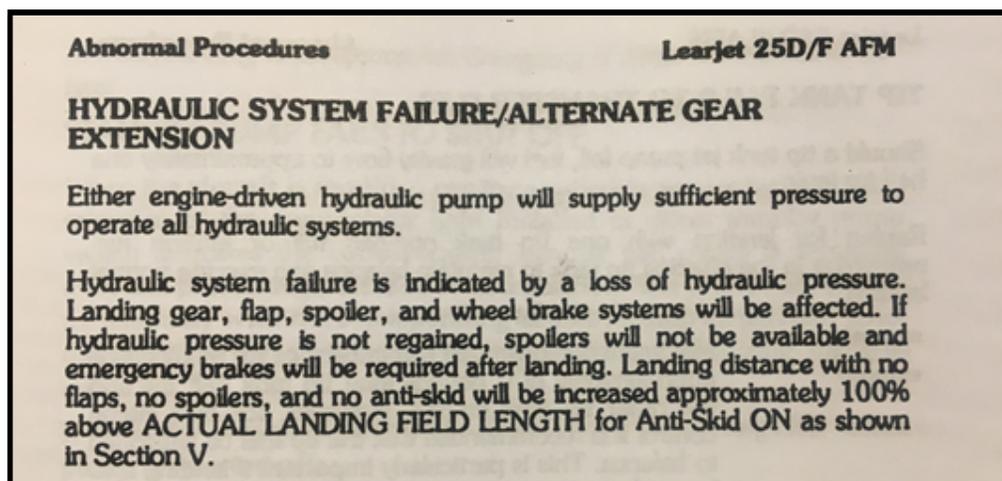


Figura 13. Consideraciones por falla del sistema hidráulico

After touchdown:

- 12. •If Hydraulic Pressure is being maintained:
 - a. SPOILER Switch — EXT after landing.
 - b. Brakes — As required after landing.
- If Hydraulic Pressure is not being maintained:
 - a. Perform EMERGENCY BRAKING procedure, Section III.

NOTE → Use of drag chute or thrust reverser (if installed) is recommended.

Figura 14. Utilización del sistema de frenado de emergencia

La figura 15 indica las distancias de pista declarada del aeropuerto internacional de San Fernando, según Manual de Aeródromos y Helipuertos (MADHEL) - República Argentina- Edición 2015

AD 2.12 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS PISTAS									
RWY	Orientación (mag)	Dimensiones (m)	Resistencia (PCN)	Coordenadas THR	Elevación (THR)	Ondulación Geoidal (m)	SIWY (m)	CWY (m)	Franjas (m)
05	053°	1690x30	Asfalto 18 F/C/X/U	342732,83S 0583546,48W	10 FT 3 m	16			1810x300
23	233°	1690x30	Asfalto 18 F/C/X/U	342659,92S 0583507,85W	10 FT 3 m	16			

Observaciones: Umbral 23 desplazado 275 m por obstáculos

AD 2.13 DISTANCIAS DECLARADAS				
RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
05	1690	1690	1690	1690
23	1690	1690	1690	1415

Figura 15. Distancias de pista declaradas

FLAPS UP LANDING

1. Final Approach Configuration — GEAR-DN/FLAPS-UP
2. Final Approach Speed — $V_{REF} + 30$
3. Landing Distance — MULTIPLY BY 1.35

Use of drag chute or thrust reversers recommended.

Figura 16. Consideraciones para aterrizar sin flaps en situación normal.

Como parte del proceso de investigación se realizaron los cálculos para determinar la longitud de pista necesaria para el aterrizaje, según tabla *Landing distance*, y se obtuvieron los siguientes valores:

Longitud de pista disponible: 1.690 m.

Longitud de pista necesaria: 762 m.

Longitud de pista necesaria con falla de sistema hidráulico: 1.524 m (4998 ft)

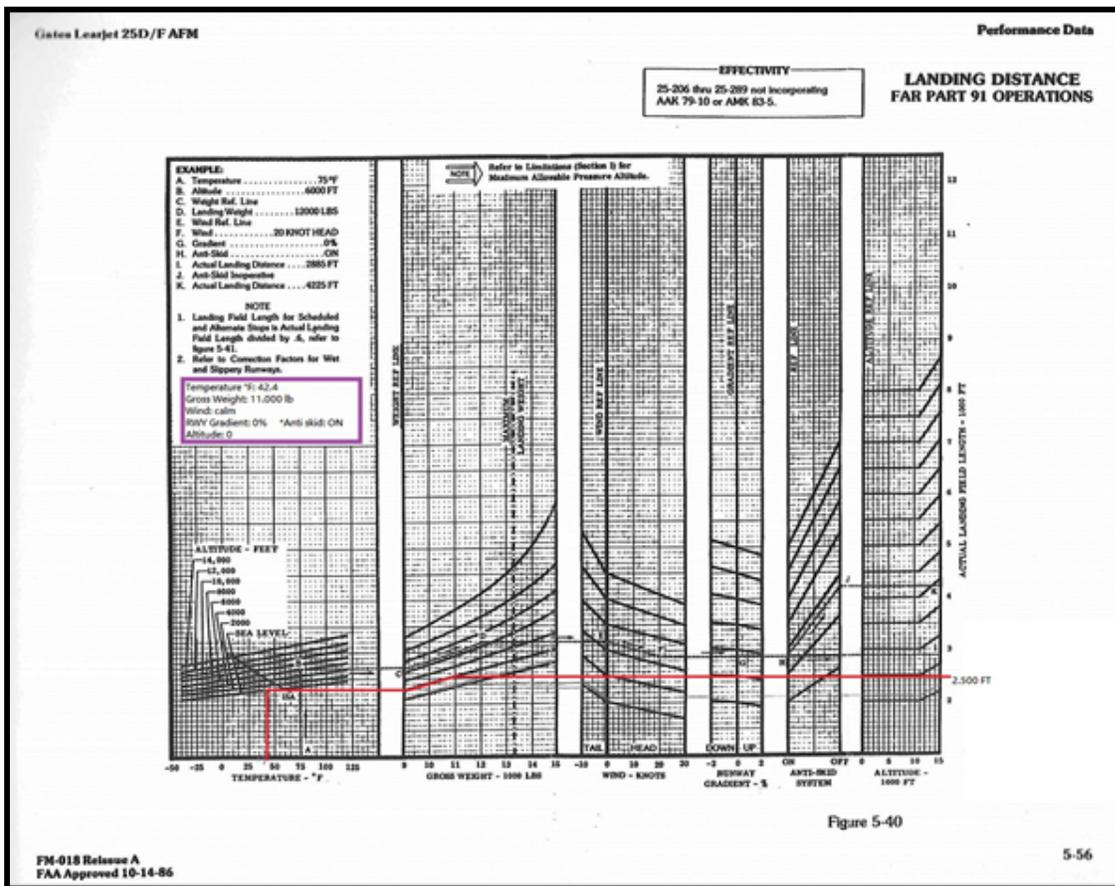


Figura 17. Tabla para determinar la distancia de pista necesaria

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era propiedad de la empresa CEDMA S.R.L- Centro de Emergencias y Derivaciones Médicas Aéreas; dedicada a prestar servicios de traslados sanitarios, y operada por la empresa Dos Mil Aero Sistema S.A.

La empresa Dos mil Aero Sistema cuenta con Certificado de explotador de servicios aéreos; al cual estaba afectada la aeronave –Anexo 1, y la tripulación- Anexo 2.

La empresa CEDMA cuenta con dos aeronaves más; una de ellas del tipo y características similares.

El mantenimiento se realizaba en el taller aeronáutico de reparación CEDMA SRL, con habilitación perteneciente a la empresa basada en Río Grande y con respaldo en San Fernando, en el taller aeronáutico de reparación Air Delta SRL. Ambos talleres aeronáuticos estaban habilitados para realizar inspecciones y mantenimiento a este tipo de aeronave. El personal de los talleres estaba debidamente habilitado para realizar tareas de mantenimiento.

1.18 Información adicional

La naturaleza del vuelo era de traslado sanitario. En la mayoría de los casos, cuando un paciente es trasladado por vía aérea se debe a la complejidad del diagnóstico y/o a la necesidad de atención médica con carácter de urgencia.

Los vuelos sanitarios implican una coordinación logística adicional con equipos en tierra (ambulancias y médicos), que aguardan al paciente en el aeropuerto de destino original, para trasladarlo por vía terrestre para ser atendido.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.

2. ANÁLISIS

2.1 Introducción

La obtención de la información para el análisis se vio dificultada por la ausencia de elementos de captura automática sobre la trayectoria y/o gestión de la aeronave.

2.2 Aspectos técnicos-operativos

La investigación determinó que la falla del sistema hidráulico se debió al deterioro de los sellos del conjunto del actuador del tren principal izquierdo.

El tipo de deterioro observado en los sellos se condice con un exceso en la vida límite del componente en servicio en un entorno agresivo (líquido hidráulico).

La falla que originó la pérdida de caudal hidráulico se debió al estado de los sellos del actuador del tren de aterrizaje principal izquierdo. La misma produjo la caída de la presión del actuador y la consiguiente falla en el funcionamiento del sistema hidráulico.

La investigación determinó que la longitud de pista necesaria para las condiciones de ese momento en ese aeropuerto, así como la configuración de la aeronave para la falla presentada, la distancia de pista necesaria para el aterrizaje era de 1524 m, mientras que la distancia declarada de pista disponible era de 1690 m., por lo que se encontraba dentro los márgenes legales para realizar la operación de aterrizaje.

Sin haberse podido determinar el punto de toma de contacto de la aeronave con la pista; se consideró para el análisis:

Que la trayectoria de la fase de la aproximación final de la aeronave fue estándar; con lo cual el punto de toma de contacto se dio en el denominado "punto de visada".

Que la tripulación utilizó los medios disponibles para la detención de la aeronave: despliegue de reversores, sistema de freno normal y frenos de emergencia. La aeronave no contaba con un paracaídas como sistema de frenado complementario al de emergencia.

Considerando lo expuesto en el párrafo anterior respecto de las distancias de aterrizaje, la aeronave finalizó la carrera de aterrizaje por fuera de los márgenes de pista establecidos. Es una hipótesis sustentable para explicar esto, que hubo un desfasaje en la aplicación del sistema de frenos de emergencia, con respecto a lo establecido en Manual de vuelo (AFM).



Figura 18. Hipótesis de trayectoria.

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el incidente

- ✓ La falla del sistema hidráulico se debió a la pérdida del líquido hidráulico por la falla en el O ring del actuador.
- ✓ Hubo una pérdida de fluido hidráulico por los retenes del actuador del tren principal, debido a la degradación progresiva de los mismos.
- ✓ Hubo una consecuente pérdida de presión hidráulica, que condicionó el accionamiento del tren de aterrizaje, extensión de flaps y frenos normales.
- ✓ La configuración de aterrizaje fue sin flaps, lo que incrementó la trayectoria a recorrer durante la carrera de aterrizaje.
- ✓ Es una hipótesis sustentable que hubo un desfasaje en la aplicación del sistema de frenos de emergencia, con respecto a lo establecido en Manual de vuelo (AFM)

3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación

La investigación identificó un factor, sin relación de causalidad con el accidente, pero con potencial impacto en la seguridad operacional:

- ✓ La aeronave no tenía instalado el cockpit voice recorder, por estar en reparación.
-

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

La evidencia obtenida por la investigación y su análisis no sugieren recomendaciones concretas de seguridad operacional.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: LV-WLG - Informe de Seguridad Operacional

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