

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Expediente: EX-2024-19229436- -APN-DNISAE#JST

Suceso: Accidente

Título: Fallo o malfuncionamiento de sistema/componente (no del grupo motor). Piper PA-38, matrícula LV-OIB, aeródromo Puerta de Ávalos, San Salvador de Jujuy, provincia de Jujuy

Fecha y hora del suceso: 22 de septiembre de 2022 a las 15:50 horas (UTC)

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Aeronáuticos

Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

(54+11) 4382-8890/91

info@jst.gob.ar

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato: Aviación. Accidente. LV-OIB. Aeródromo Puerta de Ávalos, Jujuy, provincia de Jujuy. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2024.

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

ÍNDICE

SOBRE LA JST	4
SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN	5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	7
INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL	8
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	9
1.1 Reseña del vuelo	9
1.2 Investigación.....	9
2. ANÁLISIS.....	16
3. CONCLUSIONES.....	17
4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	18

SOBRE LA JST

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es mejorar la seguridad a través de la investigación de accidentes e incidentes y la emisión de recomendaciones de acciones eficaces. Mediante la investigación sistémica de los factores desencadenantes, se evita la ocurrencia de accidentes e incidentes de transporte en el futuro.

De conformidad con la [Ley N.º 27.514](#) de seguridad en el transporte, la investigación de todo suceso tiene un carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Según el artículo 26 de la [Ley N.º 27.514](#), la JST puede realizar estudios específicos, investigaciones y reportes especiales acerca de la seguridad en el transporte.

Esta investigación ha sido efectuada con el único objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula la ley de creación de la JST.

Los resultados de este Informe de Seguridad Operacional no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones con relación al presente suceso.

SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN

La JST ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte modales, multimodales y de infraestructura conexa.

El modelo ha sido ampliamente adoptado, como así también validado y difundido por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

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

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes e inmediatos del evento. Estos constituyen el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema de transporte junto a otros factores, que en muchos casos se encuentran alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las defensas del sistema de transporte procuran detectar, contener y ayudar a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea o la ocurrencia de fallas técnicas, así como explicar las fallas en las defensas, están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos, y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

En consecuencia, la investigación basada en el modelo sistémico tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque no guarden una relación de causalidad con el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. De esta manera, la investigación sistémica buscará mitigar riesgos y prevenir accidentes e incidentes

a partir de Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

ASO: Acciones de Seguridad Operacional

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

NLG: *Nose landing gear*

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

P/N: Número de parte

RSO: Recomendaciones de Seguridad Operacional

SC: Estratocúmulos

SMN: Servicio Meteorológico Nacional

TAR: Taller aeronáutico de reparaciones

UTC: Tiempo universal coordinado

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe, se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas.

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Fecha	22/09/2022	Lugar	Aeródromo Puerta de Ávalos, San Salvador de Jujuy, provincia de Jujuy	Coordenadas			
Hora UTC	15:50 ²			S	24°	18'	52"
				W	65°	14'	49"

Categoría	Fallo o malfuncionamiento de sistema / componente (no del grupo motor)	Fase de Vuelo	Aterrizaje	Clasificación		
				Accidente		

Aeronave				Matrícula	LV-OIB
Tipo	Avión	Marca	Piper	Modelo	PA38
Propietario	Aeroclub Jujuy			Daños	De importancia
Operación	Aviación general - vuelo de prueba				

Tripulación	
Función	Tipo de Licencia
Piloto	Instructor de vuelo de avión

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	1	0	0	1

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

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 22 de septiembre de 2022 la aeronave matrícula LV-OIB, un PA-38 Tomahawk, despegó del aeródromo Puerta de Ávalos, (Jujuy, provincia de Jujuy) a las 15:10 horas, para realizar un vuelo de prueba posterior a una inspección.

Luego de completar las verificaciones requeridas para el vuelo de prueba, efectuó el aterrizaje final a las 15:50 horas. Durante la fase de desaceleración, el tren de nariz colapsó sobre la pista. Como consecuencia del suceso, la aeronave tuvo daños en la hélice, el tren de nariz, el capot inferior de motor, el caño de escape y el fuselaje.

El accidente ocurrió de día y con buenas condiciones meteorológicas.



Figura 1. Posición final de la aeronave. Fuente: investigación JST

1.2 Investigación

El LV-OIB despegó del aeródromo Puerta de Ávalos para llevar a cabo un vuelo de prueba luego de una inspección de 100 horas realizada en el taller aeronáutico del aeródromo. Durante el vuelo de 40 minutos, el piloto realizó verificaciones que incluyó un toque y motor

completo, durante el cual apoyó la rueda de nariz sobre la pista. Finalmente, efectuó un circuito de tránsito y el aterrizaje final por la pista 10.

Al apoyar la rueda de nariz en la pista para desacelerar la aeronave, el piloto sintió vibraciones en los pedales. En un intento por contrarrestarlas, aplicó comando hacia atrás para reducir la carga sobre el tren de nariz. Sin embargo, las vibraciones persistieron y, a los pocos segundos, escuchó un ruido en la parte delantera de la aeronave, seguido del colapso de la nariz contra la pista. Esto provocó que la hélice impactara contra el terreno y el motor se detuviera de manera brusca. Como resultado del colapso de la rueda de nariz, se desprendió, golpeó y dañó la parte inferior del fuselaje, incluido el capot inferior del motor y el caño de escape.



Figura 2. Daños en la hélice. Fuente: investigación JST



Figura 3. Daños en la parte inferior del fuselaje. Fuente: investigación JST

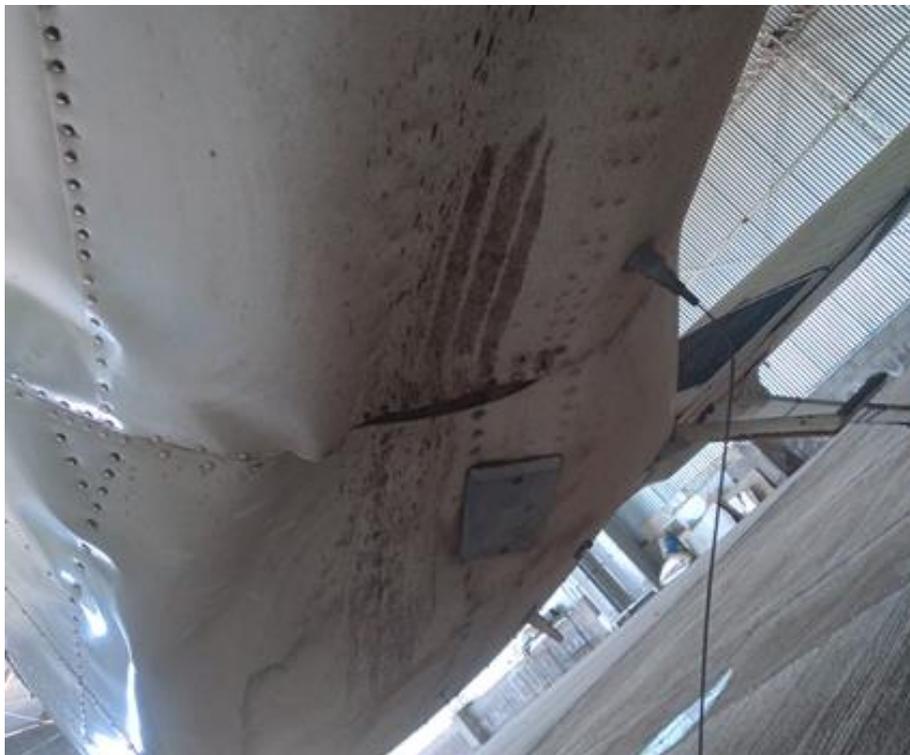


Figura 4. Marca dejada por la rueda del tren de nariz en la parte inferior del fuselaje. Fuente: investigación JST

Inspección de la pista

La pista del aeródromo Puerta de Ávalos era de tierra y tenía una orientación 10/28, con una longitud de 1.200 metros por 30 metros de ancho. Con motivo de la investigación, se llevó a cabo la inspección y recorrida de la pista y se descartó la posibilidad de que algún pozo o desnivel pudiera haber contribuido de alguna manera en la ocurrencia del suceso.



Figura 5. Rueda de nariz desprendida de su alojamiento. Fuente: investigación JST

Información del piloto

Al momento del suceso, el piloto del LV-OIB se desempeñaba como instructor de vuelo del aeroclub Jujuy, que era propietario de la aeronave. Contaba con alrededor de 1.300 horas de experiencia como instructor en ese tipo de aeronave.

Información meteorológica

De acuerdo con la información brindada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), las condiciones meteorológicas en el lugar y en el momento del suceso eran las siguientes:

Información meteorológica	
Viento	090°/05 nudos

Visibilidad	10 kilómetros
Fenómenos significativos	Ninguno
Nubosidad	1/8 SC ³ 1.700 metros
Temperatura	20,2 °C
Temperatura punto de rocío	7,3 °C
Presión a nivel medio del mar	1.024,0 hPa
Humedad relativa	43 %

Tabla 1

Inspección visual del tren de nariz

Durante la inspección de la zona del tren de aterrizaje de nariz se comprobó la fractura del nose landing gear (NLG) oleo cylinder housing con número de parte (P/N) 77781-03.

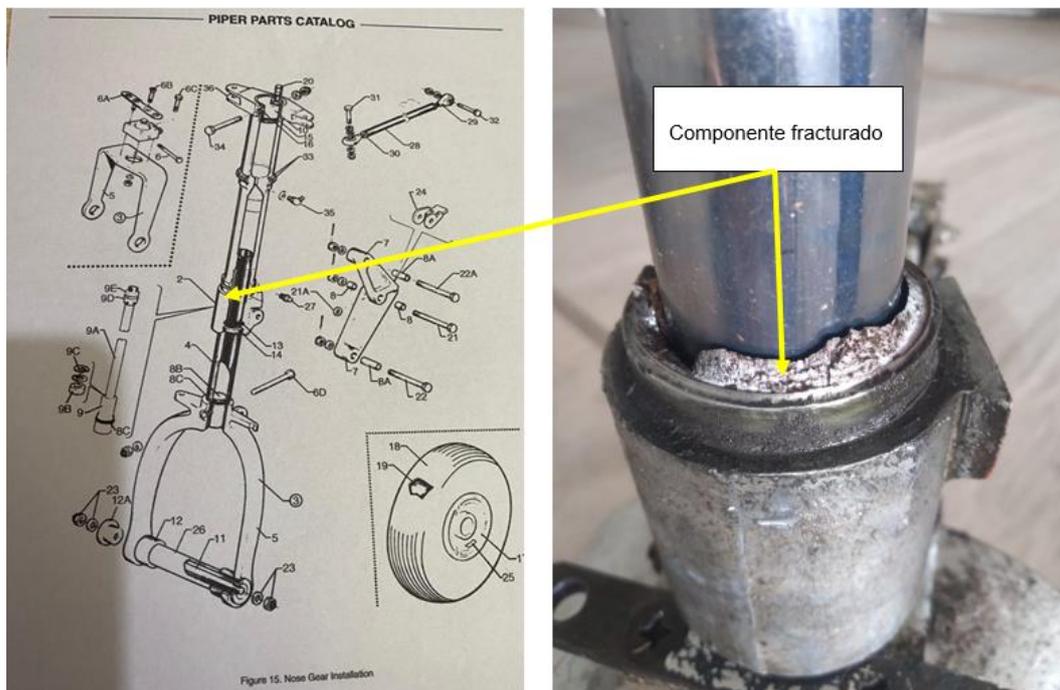


Figura 6. Pieza fracturada indicada en el catálogo de partes de la aeronave (*parts catalog PA-38-112⁴*) y su posición real en el tren de aterrizaje de nariz. Fuente: investigación JST

³ Estratocúmulos

⁴ Es un catálogo de partes de la aeronave donde cada pieza tiene una identificación

El manual de mantenimiento del PA-38-112, en el capítulo 32-20-00, recomienda llevar a cabo una inspección especial utilizando el método de tintas penetrantes en el componente mencionado tras acumular 1.000 horas de operación y después cada 500 horas. Esta inspección fue realizada por el taller ANAC N° 1-B-664 el 18 de octubre de 2021. En el informe de ensayo no destructivo el taller señaló que no se encontraron indicaciones de defectos en el componente. Desde esa inspección hasta el día del accidente, la aeronave acumulaba 174 horas de vuelo, por lo que se encontraba vigente.

		INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS			PAGINA: 1 DE 2 FECHA: 18 /OCT/21			
FACILITADO A: AERO CLUB JUJUY		DIRECCION: RN 9 KM 1676 PCIA. JUJUY						
TITULO: AMM 32-20-00				O. T: 034/21 INFOME N° 21-117				
AERONAVE/MOTOR: PA-A-38-112		MATRICULA/S.N : LV-OIB						
Motor - Componente		Parte Numero		Serie Numero		TSN/TSO		
NLG OLEO CYLINDER HOUSING		77781-03		N/A		N/A		
TIPO DE ENSAYO: LIQUIDOS PENETRANTES <input checked="" type="checkbox"/> PARTICULAS MAGNETICAS <input type="checkbox"/> CORRIENTES INDUCIDAS <input type="checkbox"/> ULTRASONIDOS <input type="checkbox"/>								
INPECCION VISUAL <input type="checkbox"/> DUREZA <input type="checkbox"/> BOROSCOPIA <input type="checkbox"/> RX <input type="checkbox"/>								
PROCEDIMIENTO APLICABLE: ASTM E 1417-16.-								
METODO: LIQUIDOS PENETRANTES FLUORESCENTES TIPO 1, METODO "C", NIVEL 3								
REMOVEDOR	TIPO	LOTE	NIVEL	VENCE	EMULSIFICADOR	TIPO	LOTE	VENCE
	SKC-S	1801009729	N/A	11-2023		N/A	N/A	N/A
PENETRANTE	ZL-27	1701009537	3	10-2022	REVELADOR	SKD-S2	1901009619	11-2024
PARTICULAS	N/A	N/A	N/A	N/A	PLACAS	N/A	N/A	N/A
ILUMINACION								
LUZ ULTRAVIOLETA				LUZ BLANCA				
MEDIDOR	SPECTROLINE			MEDIDOR	SPECTROLINE			
MODELO	DSE-100X			MODELO	DES-100X			
SERIE	1647146/1647147			SERIE	1647146/1647148			
VENCIMIENTO CALIBRACION	16-03-2022			VENCIMIENTO CALIBRACION	16-03-2022			
INTENSIDAD	2500 µW/cm2			INTENSIDAD	0 LUX			
INTENSIDAD DE LUZ AMBIENTAL: 0 LUX								
EQUIPAMIENTO								
EQUIPO	LUZ UV LED	PLACA CR-NI 20m						
MODELO	OPTIMAX 365	TP-20						
SERIE	NDT-1	24G						
VENCIMIENTO CALIBRACION	N/A	N/A						
FRECUENCIA/GANANCIA	N/A	N/A						
RESULTADOS DEL ENSAYO:								
NO SE DETECTAN INDICACIONES.								

Figura 7. Informe de ensayos no destructivos realizado por el taller. Fuente: investigación JST

Líquidos penetrantes fluorescentes

El sistema de inspección utilizando líquidos penetrantes fluorescentes junto con luz ultravioleta es una técnica utilizada para detectar fallas en los metales. Consiste en aplicar un líquido penetrante en la superficie del metal, limpiarlo para que solo quede en las grietas o

fisuras y luego aplicar un revelador para hacerlo visible. Al iluminar el área con luz ultravioleta, el líquido penetrante brilla, lo que facilita la detección de las fallas. Esta técnica es especialmente útil para detectar fallas en los metales que no son visibles a simple vista y es utilizado en la industria aeronáutica para inspeccionar componentes críticos de las aeronaves. Además, es una técnica no destructiva, lo que significa que no daña el metal y puede repetirse en la misma pieza varias veces.

Ensayo de la pieza fracturada

Una vez que se desarmó el tren de nariz y se individualizó la pieza fracturada (*nose landing gear oleo cylinder housing* con P/N 77781-03), el equipo de investigación de la JST solicitó un estudio metalográfico para determinar la causa de la fractura. El propietario de la aeronave expresó su intención de conservar la pieza y llevar a cabo el estudio metalográfico por su cuenta, sin embargo, debido a los elevados costos de este optó por suspender su realización.

2. ANÁLISIS

El análisis de los hechos y circunstancias en torno al accidente del LV-OIB se vio dificultado debido a la imposibilidad de obtener la pieza *NLG oleo cylinder housing* P/N 77781-003 para llevar a cabo el estudio de metalografía que podría haber determinado el origen de la falla en el componente.

La investigación concluyó que el componente donde ocurrió la falla en el material (*NLG oleo cylinder housing* P/N 77781-003), que desencadenó el accidente, había acumulado 174 horas de servicio desde la última inspección realizada con tintas penetrantes a las 500 horas, según lo recomendado por el fabricante. El informe posterior a la inspección, elaborado por un taller aeronáutico de reparaciones (TAR), indicó que no se encontraron anomalías.

Es importante considerar que los ensayos con tintas penetrantes tienen limitaciones, ya que solo pueden detectar discontinuidades superficiales en materiales no porosos y no pueden detectar fallas internas o debajo de la superficie del material.

En resumen, las vibraciones iniciales percibidas por el piloto tras el aterrizaje y el posterior colapso del tren de aterrizaje de nariz fueron provocados por la fractura del componente *NLG oleo cylinder housing* P/N 77781-03. Esta fractura resultó en el desprendimiento de parte del tren de nariz junto con la rueda, lo que ocasionó los daños descritos en el informe.

3. CONCLUSIONES

- ✓ La fractura del componente *NLG oleo cylinder housing* con P/N 77781-03 provocó el desprendimiento de parte del tren de aterrizaje nariz y ocasionó daños en la parte inferior del fuselaje y hélice de la aeronave
 - ✓ Al componente *NLG oleo cylinder housing* con P/N 77781-03 se le había realizado el mantenimiento recomendado por el fabricante de acuerdo con los métodos e intervalos establecidos
 - ✓ El TAR que realizó la última inspección antes del suceso indicó en el informe de ensayo no destructivo que no se habían detectado indicios de defectos en el componente
 - ✓ El propietario de la aeronave conservó el componente fracturado y decidió no realizarle un estudio de metalografía por lo que no fue posible detectar fallas internas o debajo de la superficie del material
-

4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

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

JST | SEGURIDAD EN
EL TRANSPORTE



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: LV-OIB - Informe de Seguridad Operacional

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 19 pagina/s.