

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Expediente: EX-2022-83752541- -APN-DNISAE#JST

Suceso: Accidente

Título: Falla o mal funcionamiento de sistema/componente de la aeronave (no del grupo motor). Cessna 152, matrícula LV-OOJ, aeródromo Coronel Olmedo, Coronel Olmedo, provincia de Córdoba

Fecha y hora del suceso: 11 de agosto de 2022 a las 17:50 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-OOJ. Aeródromo Coronel Olmedo, Coronel Olmedo, provincia de Córdoba. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2024.

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

ÍNDICE

SOBRE LA JST	5
SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN	6
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	8
SINOPSIS	9
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	10
1.1 Reseña del vuelo	10
1.2 Lesiones a personas	10
1.3 Daños en la aeronave	10
1.4 Otros daños	11
1.5 Información sobre el personal	11
1.6 Información sobre la aeronave	13
1.7 Información meteorológica	14
1.8 Ayudas a la navegación	15
1.9 Comunicaciones	15
1.10 Información sobre el lugar del suceso	15
1.11 Registradores de vuelo	15
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	15
1.13 Información médica y patológica	18
1.14 Incendio	18
1.15 Supervivencia	18

1.16	Ensayos e investigaciones	19
1.17	Información orgánica y de dirección.....	25
1.18	Información adicional.....	25
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	29
2.	ANÁLISIS.....	30
2.1	Introducción.....	30
2.2	Aspectos técnicos-operativos.....	30
3.	CONCLUSIONES.....	32
3.1	Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente	32
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	33
4.1	A la Administración Nacional de Aviación Civil	33
5.	ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	34

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

CCIAC: Centro de instrucción de aeronáutica civil

DAG: Departamento de Aviación General

IDS: Informe de dificultad en servicio

ISO: Informe de seguridad operacional

FADEA: Fabrica Argentina de Aviones

FTT: Fleje tubular del tren

JIAAC: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

RAAC: Regulaciones argentinas de aviación civil

SID: *Supplemental inspection document*

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.

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave LV-OOJ, un Cessna 152, en Coronel Olmedo (provincia de Córdoba), el 11 de agosto de 2022 a las 17:50² horas, durante un vuelo de aviación general de entrenamiento.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con la falla del conjunto de tren de aterrizaje principal derecho.

El informe incluye una recomendación de seguridad operacional dirigida a la Administración Nacional de Aviación Civil y una acción de seguridad operacional.



Figura 1. Vista general de la aeronave en su posición final. Fuente: investigación JST

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 11 de agosto de 2022 la aeronave matrícula LV-OOJ, un Cessna 152, despegó del aeródromo Coronel Olmedo (provincia de Córdoba) a las 16:20 horas para realizar un vuelo de instrucción.

Luego de 90 minutos de vuelo en condiciones meteorológicas visuales, durante el aterrizaje, al tomar contacto con la pista se produjo la fractura del eje de la rueda del tren de aterrizaje principal derecho.

1.2 Lesiones a personas

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

Tabla 1

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

Daños leves. Fractura en el eje de la rueda del tren de aterrizaje principal derecho.



Figura 2. Vista del daño en tren de aterrizaje principal derecho. Fuente: investigación JST

1.3.2 Motor

Sin daños.

1.3.3 Hélice

Sin daños.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

La certificación del piloto cumplía con la reglamentación vigente.

Piloto instructor	
Sexo	Masculino
Edad	33 años
Nacionalidad	Argentino
Licencias	Instructor de vuelo de avión (IVA)

Habilitaciones	Instrucción de alumnos y pilotos hasta el nivel de licencia y habilitaciones de piloto de avión que es titular.
Certificación médica aeronáutica	Clase 1 Válida hasta el 28/02/2023

Tabla 2

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	1.022	300
Últimos 90 días	101	101
Últimas 24 horas	1,0	1,0
En el día del suceso	1,0	1,0

Tabla 3

La certificación del alumno piloto cumplía con la reglamentación vigente.

Alumno piloto	
Sexo	Masculino
Edad	33 años
Nacionalidad	Argentino
Licencias	No aplica
Habilitaciones	No aplica
Certificación médica aeronáutica	Clase 2 Válida hasta el 31/12/2024

Tabla 4

Su experiencia como alumno era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	27,7	27,7
Últimos 90 días	8,4	8,4
Últimas 24 horas	0,5	0,5
En el día del suceso	0,5	0,5

Tabla 5

1.6 Información sobre la aeronave

La aeronave estaba certificada de conformidad con la reglamentación vigente y mantenida de acuerdo con el plan de mantenimiento del fabricante según lo indicado en el formulario 337.

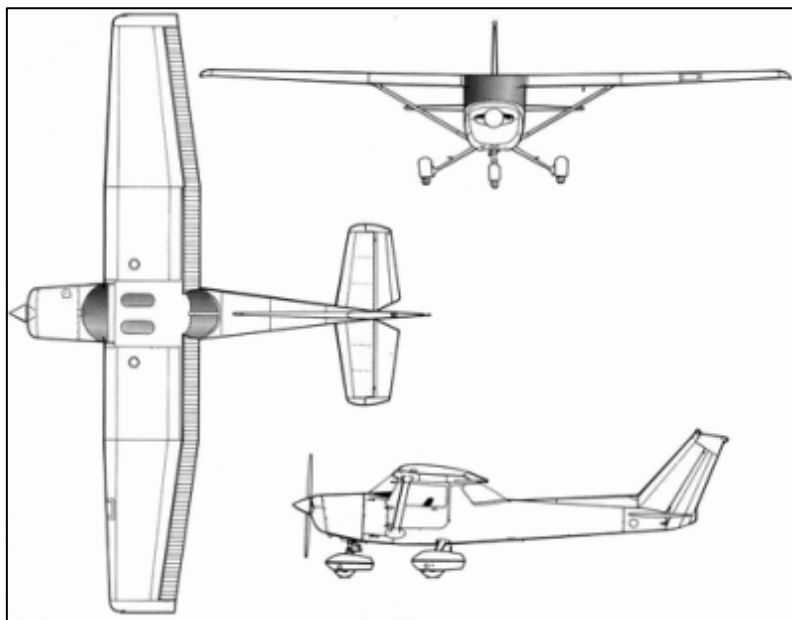


Figura 3. Perfil de la aeronave. Fuente: manual de la aeronave

Aeronave		
Marca	Cessna	
Modelo	152	
Categoría	Normal	
Fabricante	Cessna	
Año de fabricación	1981	
Número de serie	84704	
Peso máximo de despegue	757,5 kg	
Peso máximo de aterrizaje	757,5 kg	
Peso vacío	528,0 kg	
Horas totales	11.678,2	
Horas desde la última recorrida general	Sin datos	
Horas desde la última inspección	52,1	
Certificado de matrícula	Propietario	Aero Club Córdoba
	Fecha de expedición	06/07/2010
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	27/09/2012
	Fecha de vencimiento	No aplica

Tabla 6

Motor	
Marca	Lycoming
Modelo	O-235-L2C
Fabricante	Lycoming
Número de serie	L-21536-15
Horas totales	7.696,6
Horas desde la última recorrida general	764,3
Horas desde la última intervención	52,1
Habilitación	2.400 horas desde última recorrida general (próxima octubre 2033)

Tabla 7

Hélice	
Marca	McCauley
Modelo	1A103/TCM/6958
Fabricante	McCauley
Número de serie	R776871
Horas totales	Sin datos
Horas desde la última recorrida general	Sin datos
Horas desde la última intervención	Sin datos
Habilitación	1.500 horas desde última recorrida general (próxima enero 2026)

Tabla 8

Peso y balanceo al momento del suceso	
Peso vacío	528,0 kg
Peso del piloto y copiloto	157,0 kg
Peso del combustible	37,0 kg
Peso total	722,0 kg
Peso máximo permitido de despegue	758,0 kg
Diferencia en menos	36,0 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.

1.7 Información meteorológica

Información meteorológica	
Viento	090° / 04 nudos

Visibilidad	10 kilómetros
Fenómenos significativos	Ninguno
Nubosidad	5/8 CS 6.000 metros
Temperatura	20,5 °C
Temperatura punto de rocío	4,9 °C
Presión a nivel medio del mar	1.016,2 hPa
Humedad relativa	36%

Tabla 10

1.8 Ayudas a la navegación

No aplica.

1.9 Comunicaciones

No aplica.

1.10 Información sobre el lugar del suceso

Lugar del suceso	
Ubicación	Aeródromo Coronel Olmedo, provincia de Córdoba
Coordenadas	31° 29' 16" S - 64° 08' 31" O
Superficie	Tierra
Dimensiones	1.160 x 50 metros
Orientación magnética	04/22
Elevación	432 metros

Tabla 11

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave hizo contacto con la pista 04 aproximadamente a unos 30 metros del umbral. Luego de desplazarse unos 80 metros sobre el eje de pista, comenzó a desviarse hacia la derecha, completando un giro de 180° y quedando con rumbo 220° sobre el margen derecho. La aeronave estaba configurada con *flap full* abajo.

La rueda del tren de aterrizaje principal derecho se encontró a aproximadamente 200 metros de la posición final de la aeronave.



Figura 4. Lugar del suceso y trayectoria de la aeronave sobre la pista. Fuente: investigación JST



Figura 5. Vista lateral de la aeronave en su posición final. Fuente: investigación JST



A)

B)

Figura 6. A) Vista del fleje tubular del tren de aterrizaje principal derecho. B) Rueda derecha. Fuente: investigación JST

El fleje tubular del tren de aterrizaje principal derecho fue retirado para su análisis, junto con el extremo de fleje que estaba dentro del eje externo de la rueda derecha. Se observó que los fragmentos del fleje tubular presentaban, en el extremo de acople con el eje de la rueda, una extensión considerable de la superficie sin protección, quedando al descubierto el material metálico.



A)

B)

Figura 7. A) Vista del fleje tubular. B) Eje de rueda derecha. Fuente: investigación JST

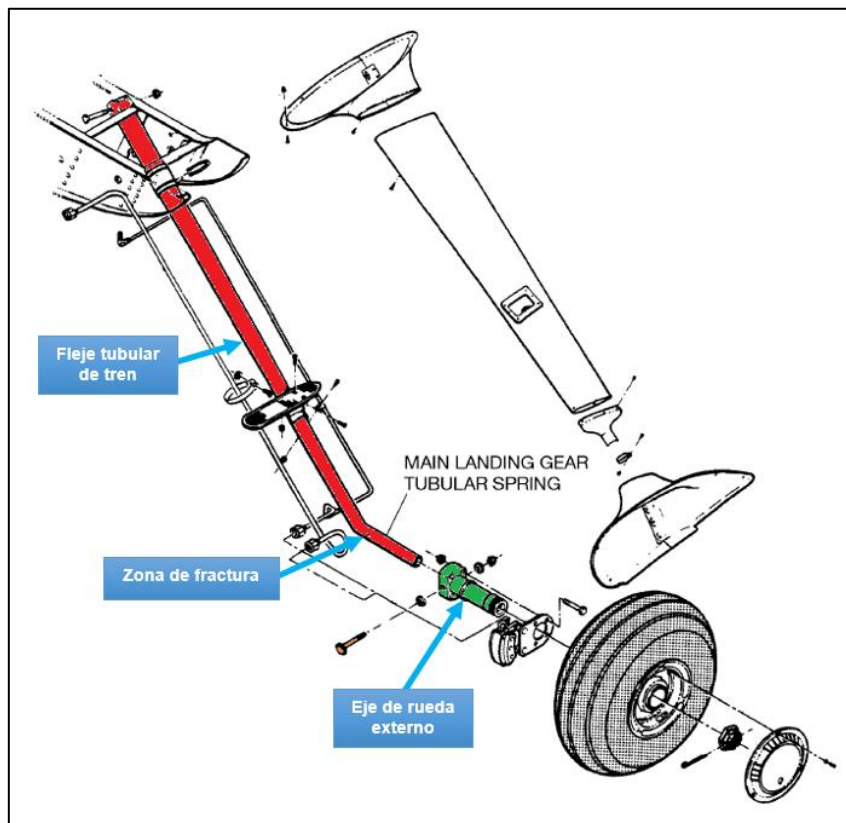


Figura 8. Vista del fleje tubular del tren de aterrizaje principal derecho. Fuente: manual de servicio Cessna

1.13 Información médica y patológica

No se detectó evidencia médico-patológica del piloto y alumno piloto relacionadas con el accidente.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

El piloto y el alumno piloto abandonaron la aeronave por sus propios medios y resultaron sin lesiones. La cabina no experimentó deformaciones.

1.16 Ensayos e investigaciones

Durante la investigación de campo se corroboró el sistema de freno, el cual no mostró indicios de mal funcionamiento. En cuanto al estado de la pista, no se observó la presencia de objetos o alteraciones significativas que pudieran asociarse al suceso.

En entrevistas con el instructor y el alumno piloto, ambos manifestaron que estaban llevando a cabo un vuelo de instrucción. Durante este vuelo, realizaron prácticas de viraje escarpado, coordinación de comandos, maniobras de viraje en forma de "S" sobre camino, simulación de emergencia de motor y finalmente se incorporaron en la fase inicial del circuito de aproximación a la pista 04 del aeródromo de Coronel Olmedo para realizar prácticas de aterrizajes.

Durante la aproximación, cruzaron el umbral de la pista a una velocidad de 70 nudos con *flaps* completamente desplegados. El toque con la pista se efectuó sin inconvenientes, alineado con el eje de la pista. Sin embargo, al reducir la velocidad, advirtieron que el ala derecha descendió, y luego el avión giró sobre el margen derecho de la pista con rumbo 220°. Inmediatamente, tomaron la decisión de cortar el motor, la mezcla y los equipos electrónicos.

De acuerdo con el historial de aeronave, se le había realizado una inspección intermedia recomendada por el fabricante, así como la inspección del motor de 50 horas según el manual de Lycoming, ambas llevadas a cabo el 29 de julio de 2022.

Análisis de la mecánica de la falla del tren de aterrizaje

Con motivo de la investigación, se realizó un análisis³ de la mecánica de la falla del tren de aterrizaje en la Fabrica Argentina de Aviones (FAdeA), centrándose en el fleje tubular del tren de aterrizaje principal que presentaba una fractura cercana al agujero donde se coloca el perno de sujeción para la camisa del semieje derecho.

³ Informe IF-DNEYMA-LAB-027 - Análisis mecánica de la falla tubo eje de tren de aterrizaje LV-OOJ

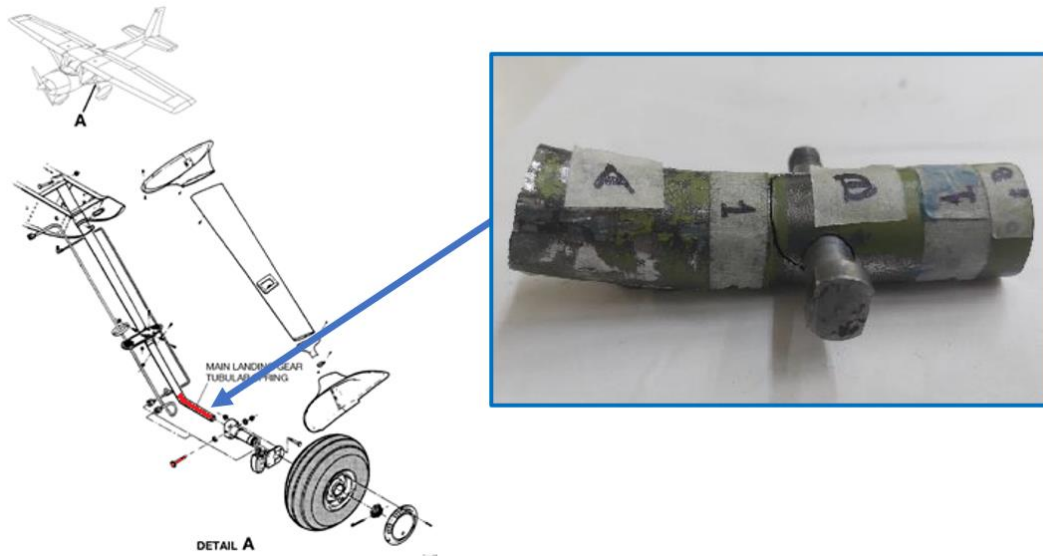


Figura 9. Identificación de la parte analizada. Fuente: investigación JST



Figura 10. 1) Zona de inicio 1 de fractura, tramo A. 2) Zona de inicio 2 de fractura, tramo A. Fuente: investigación JST

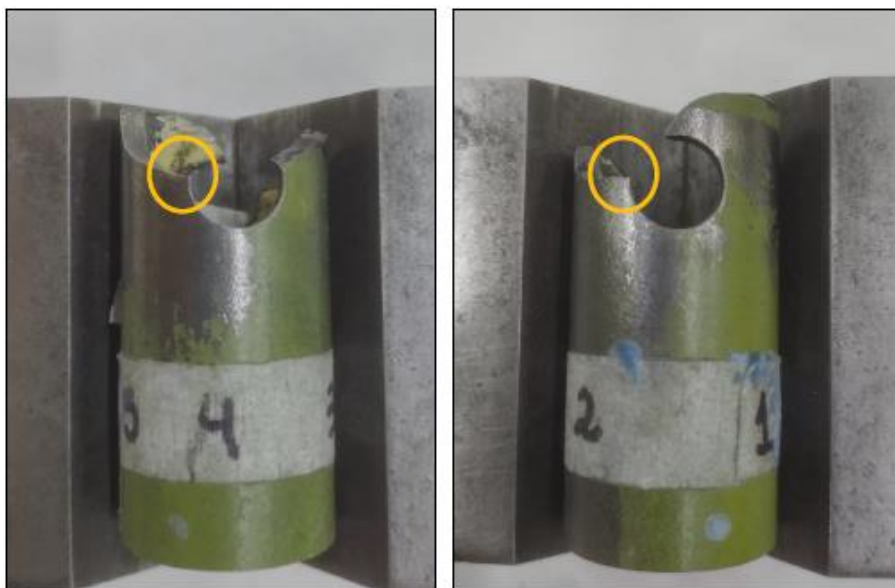


Figura 11. 1) Zona de inicio 1 de fractura, tramo B. 2). Zona de inicio 2 de fractura, tramo B. Fuente: investigación JST

Se identificaron dos zonas de inicio de la fractura que exhibían un mecanismo de propagación principalmente frágil a lo largo de la sección tubular del componente. Respecto al mecanismo de inicio, se identificó una zona de avance progresivo mediante un mecanismo de fatiga.

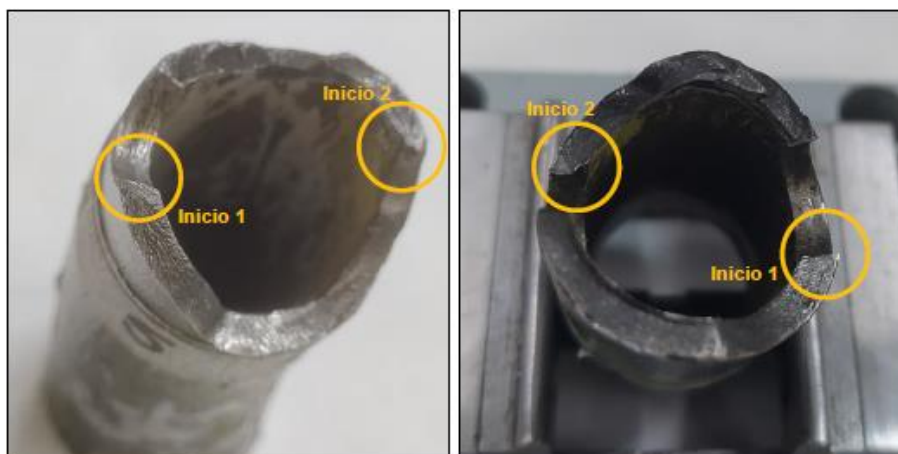


Figura 12. 1) Inicios de fractura, tramo A, 25X. 2) Inicios de fractura, tramo B, 25X. Fuente: investigación JST

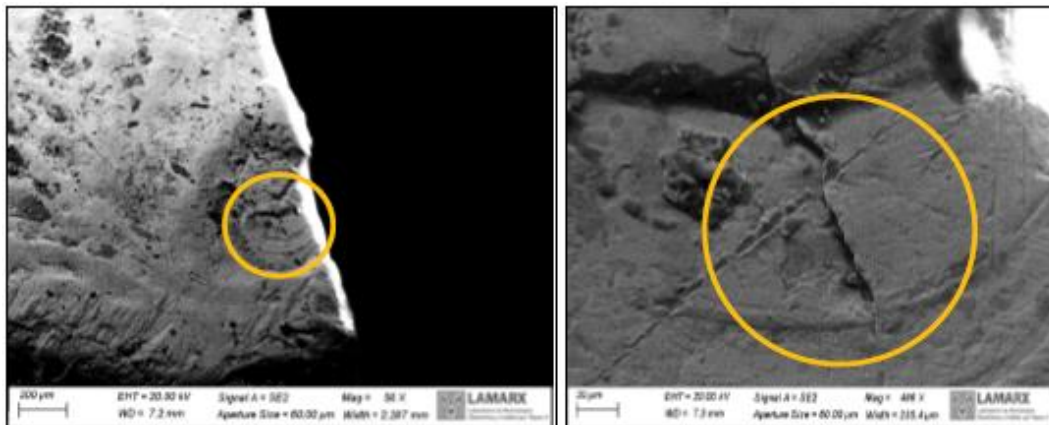


Figura 13. 1) Marcas de playa. 2) Discontinuidad de inicio. Fuente: investigación JST

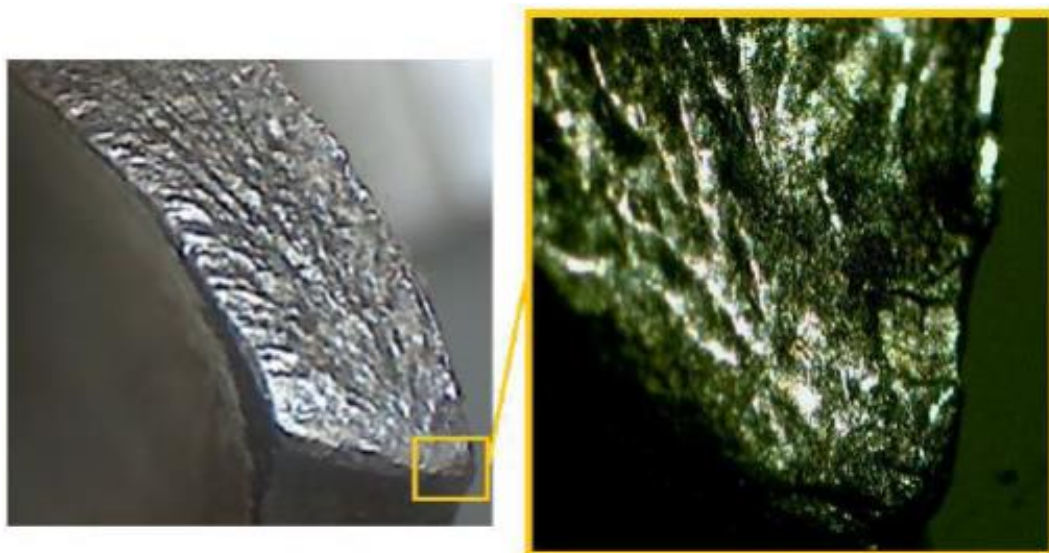


Figura 14. Inicio de fractura en 100X y ampliado a 230X. Fuente: investigación JST

Asimismo, se logró identificar zonas de corrosión por *pitting* masivas (A), con presencia de residuos de óxidos de hierro en la totalidad de la superficie y restos de primer (B), así como marcas de surcos con repuje de material (C). Estas características se observaron tanto en la zona cercana a la fractura como en áreas alejadas de la misma (ver figura 16).



Figura 15. Ampliación 60X. Fuente: investigación JST



Figura 16. Vista lateral Tramo A con *pitts* de corrosión, 200X. Fuente: investigación JST

La zona de la superficie dentro de los alojamientos del tornillo exhibía signos de corrosión por *pitting* y residuos de óxidos de hierro. Se observaron también marcas mecánicas de rayado circunferencial profundo, áreas con restos de *primer* de color verde y zonas con falta de material en la periferia de la circunferencia.



Figura 17. 1) marcas con restos de *primer*, 50X. 2) marcas con óxidos y corrosión, 50X. Fuente: investigación JST

A los fines de corroborar el origen de la pieza, se consultó al fabricante la ficha técnica del material correspondiente a la partida con la que fue fabricado el componente. Además, se realizó un ensayo de composición química mediante el uso del microscopio de barrido electrónico, cuyos resultados fueron consistentes con la información proporcionada por el fabricante.

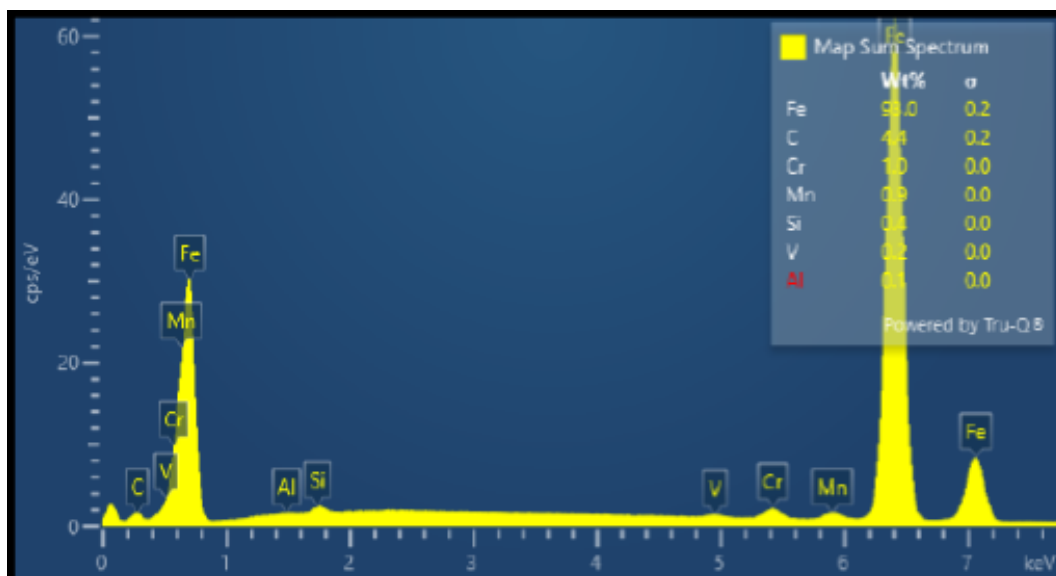


Figura 18. Curva de composición química por XEDS. Fuente: investigación JST

Con el objetivo de evaluar una posible modificación en las propiedades mecánicas producto del templado del componente, se evaluó la microdureza en una sección próxima a la fractura y en otra más alejada de esta.

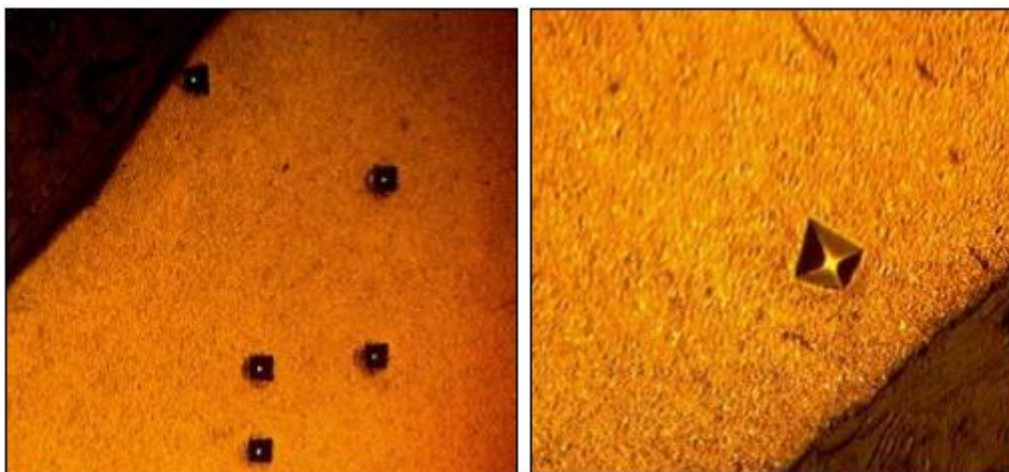


Figura 19. 1) Cascada de improntas en zona cercana a fractura, 100X. 2) Impronta cercana a periferia, en zona lejana a fractura. Fuente: informe IF-DNEYMA-LAB-027

Los análisis en ambas secciones dieron resultados muy similares, con valores promedio de 510 HV. Además, en una inspección sobre la microestructura granular, no se identificaron modificaciones significativas entre ambas áreas de inspección.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era propiedad de la escuela de vuelo Aero Club Córdoba y era utilizada para vuelo de instrucción y entrenamiento. Al momento del suceso, la escuela de vuelo operaba sus aeronaves bajo las RAAC parte 141 y contaba con su certificado de centro de instrucción de aeronáutica civil (CCIAC) tipo II emitido en octubre del 2017.

1.18 Información adicional

Ensayo no destructivo en el tren de aterrizaje principal

Ambos flejes tubulares del tren de aterrizaje principal y los ejes de las ruedas del tren principal fueron sometidos a ensayos no destructivos el 5 de julio de 2022, 37 días antes del incidente. Estos ensayos utilizaron los métodos de partículas magnéticas y líquidos penetrantes. La

conclusión de los ensayos fue que no se detectaron indicaciones de fisuras en ninguno de los componentes inspeccionados.

Matrícula: LV-OOJ -INSPECCIÓN NO DESTRUCTIVA DE AERONAVES- O.T.NºEND4022-F

Datos de la Aeronave						
Avión Marca: CESSNA			Modelo: 152			
Categoría: NORMAL		Nº de serie: 84704		Total Gral: 11576,7 hs		
Nombre y apellido del propietario: AEROCLUB CORDOBA						
Dirección del propietario: AERÓDROMO CORONEL OLMEDO. PCIA. DE CORDOBA						
Elemento inspeccionado	S.I.D. Nº: / Advertencia / AD	Normativa	Métodos empleados	Resultado		VR(G)
				Sin Novedad	Observado	
Fleje Tubular del Tren (FTT) de aterrizaje principal. RH	Pedido por cliente	ASTM E1444 E1444M-21	Partículas Magnetizables	✓	-----	0,5
Fleje Tubular del Tren (FTT) de aterrizaje principal. LH				✓	-----	0,5E
Eje de rueda de tren principal. RH		ASTM E1417 E1417M-21	Líquidos Penetrantes	✓	-----	N/A
Eje de rueda de tren principal. LH				✓	-----	N/A

VR: Magnetismo remanente luego de ensayo y desmagnetización. Medido en Gauss. VR NO DEBE SER MAYOR A 3G.

Conclusión: No se detectaron indicaciones de Fisura en ninguno de los componentes inspeccionados durante éste último ensayo.

Figura 20. Datos de ensayo no destructivo en tren de aterrizaje principal. Fuente: planilla OTNº. END4022-F

Antecedentes de similares características

En enero de 2018, la JST (entonces Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil - JIAAC-) llevó a cabo una investigación sobre un suceso con características similares⁴. En este caso, una aeronave Cessna 152 II, propiedad de una escuela de vuelo, experimentó el desprendimiento de la rueda del tren de aterrizaje principal derecho después de realizar prácticas de aterrizaje, específicamente durante el tercer intento, lo que resultó en una excursión de pista.

El origen de la rotura fue una falla por fatiga de material en el agujero por donde pasa el perno de unión del fleje tubular con el eje de rueda, el mismo lugar que en la aeronave LV-OOJ. En ese momento, la falla no era inédita, ya que la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) contaba con al menos tres antecedentes donde se habían detectado fisuras en la misma zona.

⁴ Informe de Seguridad Operacional (ISO) 741260/18, JIAAC



Figura 21. Suceso de similares características; aeronave LV-OJF. Fuente: investigación JST



Figura 22. Fleje tubular de aeronave LV-OJF con similar fractura. Fuente: investigación JST

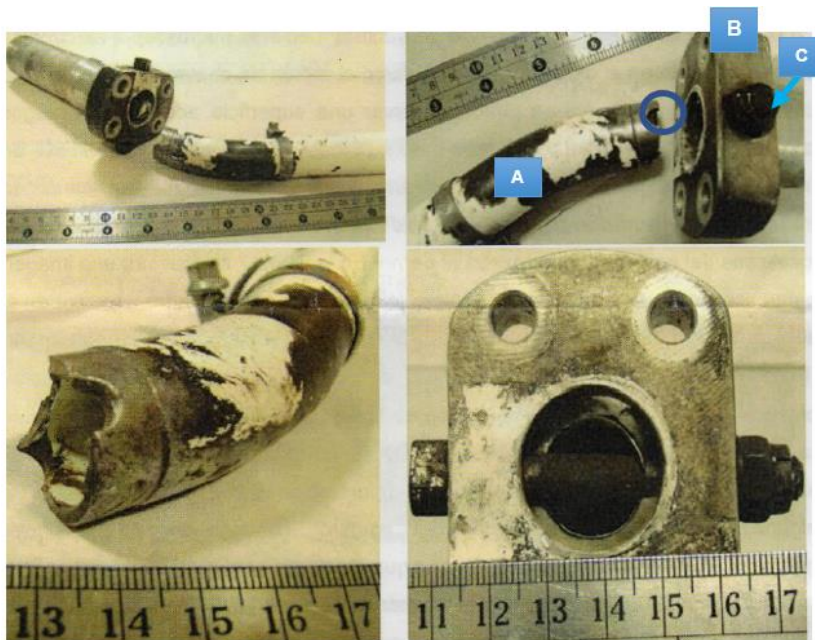


Figura 23. Detalles del área de fractura. Las partes A y B se unen mediante el perno C. Fuente: investigación JST

Manual de servicio de Cessna 152

En el manual de servicio de las aeronaves Cessna 152, se incluye un documento de inspección suplementaria (SID) número 32-13-01 con el propósito de detectar corrosión en el eje tubular del tren de aterrizaje. En el punto 4.E se especifica: *"Inspeccione los orificios de fijación del eje en busca de signos de corrosión"*. Además, en el punto 7 se establece que: *"Si se ha desarrollado corrosión en el tren de aterrizaje de fleje tubular, debe eliminarse antes de volver a aplicar el acabado"*. Para poder inspeccionar los orificios, es necesario retirar el eje de la rueda siguiendo las instrucciones detalladas en el manual de servicio.

Por otra parte, de acuerdo con el manual de servicio, el eje de rueda y el fleje tubular se encuentran pegados mediante un adhesivo. Para debilitar este adhesivo, se puede aplicar calor o frío criogénico. El método más práctico consiste en aplicar calor al eje de la rueda hasta alcanzar una temperatura de 260°C, momento en el cual el adhesivo se debilita lo suficiente para permitir el retiro del eje del fleje tubular. Cabe destacar que esta temperatura sigue siendo lo suficientemente baja como para no dañar los tubos.

NOTE

Axles are bonded to the struts of tubular gear aircraft with EA9309-25GR adhesive, which is available from Cessna Parts Distribution (CPD 2) through Cessna Service Stations. The bond is too strong to allow the axle to be removed without first weakening the bond strength. The only methods of weakening the bond are with heat or cryogenic cold; heat being the most practical. A temperature of approximately 500°F (260°C) is sufficient to weaken the bond so the axle can be removed. This is still a low enough temperature to prevent damage to the tubular strut.

Figura 25. Nota donde se menciona el adhesivo. Fuente: manual de servicio Cessna 152

Advertencia de Aeronavegabilidad 239/DAG - 2018

En agosto de 2018 la ANAC emitió la advertencia de aeronavegabilidad 239/DAG r1⁵, relacionado con roturas del fleje tubular del tren (FTT) de aterrizaje principal de las aeronaves

⁵ Enlace web Advertencias 239/DAG r1:

<http://www.anac.gob.ar/anac/web/uploads/normativa/reglamentacion/advertencias/adv-dag-239-r1.pdf>

Cessna 150 y 152. En ese momento, el Departamento de Aviación General (DAG) de la ANAC había recibido un total de cuatro informes de dificultad en servicio (IDS) que informaban la detección temprana de fisuras en el orificio de los FTT de las aeronaves Cessna modelos 150/152.

En el punto 4 de la advertencia 239, la DAG recomendó a los talleres aeronáuticos de reparación (TAR) que, al llevar a cabo la inspección 4.E detallada en la SID N° 32-13-01, realizaran lo siguiente:

"4- Luego de removido el eje, limpiar cuidadosamente el área e inspeccionar siguiendo los criterios del SID asociado. Prestar especial atención a las siguientes partes:

- Los bulones de fijación, por corrosión, deformaciones y/o melladuras
- Los ejes de rueda, por desgaste excesivo, deformaciones, corrosión y/o picaduras
- Los FTTs, por grietas, corrosión y/o picaduras, principalmente en las zonas aledañas al orificio de fijación del bulón del eje. Es altamente recomendable realizar la inspección sobre los flejes mediante un ensayo no destructivo por la técnica de partículas magnetizables."

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.

2. ANÁLISIS

2.1 Introducción

El análisis se basó en determinar tanto los aspectos técnicos y operativos, como los aspectos institucionales que contribuyeron a la pérdida parcial del control direccional durante la operación en tierra.

2.2 Aspectos técnicos-operativos

Aspectos operativos

Según lo relevado en las entrevistas, no se encontraron indicios en la operación de la aeronave que tengan relación directa con el suceso. Las condiciones meteorológicas, en vistas de la escasa velocidad del viento, la buena visibilidad y la temperatura no resultaron ser un factor contribuyente.

Sin embargo, al no contar con medios de registro que permitan conocer de manera certera los parámetros de vuelo, no resulta posible determinar las condiciones de carga a las que se vio sometido el conjunto de tren de aterrizaje al momento de la toma de contacto con el terreno.

Mecánica de la fractura

En base al ensayo realizado sobre el componente, se concluye que este experimentó un deterioro debido a la corrosión, principal contribuyente del mecanismo de fatiga, actuando como iniciador de la falla. Además, el mecanismo de fatiga observado no presentaba un grado de avance pronunciado. Por ello, y en vistas de que el modo de falla presentó un mecanismo del tipo principalmente frágil, no se descarta la posibilidad de que el componente haya experimentado solicitaciones superiores a las cargas de diseño.

Mantenimiento de la aeronave

A pesar de que la inspección suplementaria SID 32-13-01 tiene como objetivo prevenir la corrosión en el fleje tubular del tren de aterrizaje principal, los resultados de laboratorio indicaron que la pieza presentaba corrosión en áreas cercanas a la fractura.

Por otro parte, en relación con el proceso de desarme, se observó que, contrario a lo indicado en el manual de servicio, no fue necesario calentar el conjunto para debilitar el pegamento que vincula el eje externo de la rueda con el eje de tren principal. Una vez desarmado el eje interno, se detectó que no presentaba restos de pegamento.

No se encontraron indicios de debilitamiento en el eje tubular debido a modificaciones en el templado, las cuales podrían haber ocurrido durante el desarme del conjunto en inspecciones previas al suceso. Más allá de esto, es probable que en la inspección por tintas penetrantes y partículas magnéticas no se haya observado el avance por fatiga en la sección del agujero del perno de sujeción de la camisa del semieje. La eficacia de este tipo de inspecciones está condicionada por la incidencia de luz, lo que podría haber impedido la detección del mecanismo de avance de fatiga, ya que se desarrollaba en un plano normal a la superficie tubular exterior.

Dada la recurrencia del modo de falla del componente del fleje tubular del tren principal y las notificaciones previas a la emisión de la advertencia 239 por parte de la ANAC, junto con la similitud con el suceso de la aeronave LV-OJF investigado por la JIAAC en 2018, es posible validar la hipótesis de que se trata de un modo de falla intrínseco al componente. En ese sentido, puede inferirse un desvío en las acciones efectuadas para la verificación de este.

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ Durante un vuelo de instrucción, en la fase de aterrizaje, se produjo el colapso del tren de aterrizaje principal derecho
 - ✓ La investigación encontró evidencia de fallas de avance progresivo en la estructura del tren principal derecho
 - ✓ Se detectó la presencia de corrosión en la estructura del tren principal derecho
 - ✓ La pieza del tren principal derecho no mostró debilitamiento atribuible a modificaciones en el templado
 - ✓ La inspección mediante un ensayo no destructivo realizada 37 días antes del suceso no identificó defectos en el componente
 - ✓ Las regulaciones argentinas vigentes no requieren una inspección por medio de ensayos no destructivos de carácter obligatorio sobre el conjunto del tren principal
-

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil

RSO AE-2042-24

La Advertencia 239/DAG emitida por la Administración Nacional de Aviación Civil contiene acciones recomendadas para prevenir la rotura del fleje tubular del tren de aterrizaje principal de las aeronaves Cessna, modelos de las series 150 y 152. Sin embargo, las evidencias detectadas en la investigación del accidente del LV-OOJ, junto con una tendencia recurrente en sucesos de similares características, resaltan la necesidad de implementar medidas adicionales. Por ello, se recomienda:

Evaluar la implementación obligatoria de métodos de inspección para una evaluación completa y detallada de la integridad estructural del fleje tubular del tren de aterrizaje principal de las aeronaves Cessna, modelos de las series 150 y 152.

5. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La lección que surge de esta investigación que pueden ser base de acciones por la Administración Nacional de Aviación Civil y los talleres aeronáuticos de reparación, es una:

ASO AE-118-24

- ✓ La importancia de llevar a cabo las recomendaciones indicadas en la Advertencia 239/DAG para una correcta identificación de defectos en la zona interior del agujero del perno de sujeción de la camisa del semieje.

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-OOJ - Informe de Seguridad Operacional

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 35 pagina/s.