

Grupo de Investigación de Accidentes

**GRIAA**

GSAN-4-5-12-038



**AERONÁUTICA CIVIL**  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

# INFORME FINAL INCIDENTE GRAVE

## COL-17-38-GIA

**Contacto Anormal con la Pista**

Cessna 210, Matrícula HK5022

21 de agosto de 2017

Medellín, Antioquia, Colombia



## ADVERTENCIA

El presente Informe Final refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Grupo de Investigación de Accidentes, GRIAA, en relación con el evento que se investiga, a fin de determinar las causas probables y los factores contribuyentes que lo produjeron. Así mismo, formula recomendaciones de seguridad operacional con el fin de prevenir la repetición de eventos similares y mejorar, en general, la seguridad operacional.

De conformidad con lo establecido en la Parte 114 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC 114, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, OACI, *“El único objetivo de las investigaciones de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes o incidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”*.

Por lo tanto, ningún contenido de este Informe Final, y en particular las conclusiones, las causas probables, los factores contribuyentes y las recomendaciones de seguridad operacional tienen el propósito de señalar culpa o responsabilidad.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe Final para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes e incidentes aéreos, y especialmente para fines legales o jurídicos, es contrario a los propósitos de la seguridad operacional y puede constituir un riesgo para la seguridad de las operaciones.

## Contenido

SIGLAS.....	4
SINOPSIS.....	5
RESUMEN.....	5
1. INFORMACIÓN FACTUAL.....	6
1.1. Historia de vuelo.....	6
1.2. Daños sufridos por la aeronave.....	7
1.2.1. Compuertas anidamiento tren de nariz.....	7
1.3. Otros daños.....	9
1.4. Información personal.....	9
1.5. Información sobre la aeronave y el mantenimiento.....	10
1.5.1. Servicios de Mantenimiento.....	10
1.6. Información Meteorológica.....	12
1.7. Ayudas para la Navegación.....	12
1.8. Comunicaciones.....	12
1.9. Información del Aeródromo.....	12
1.10. Registradores de Vuelo.....	13
1.11. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.....	13
1.12. Información médica y patológica.....	13
1.13. Incendio.....	13
1.14. Aspectos de supervivencia.....	14
1.15. Ensayos e investigaciones.....	14
1.16. Información sobre la organización y la gestión.....	16
1.17. Información adicional.....	17
1.17.1. Factores operacionales.....	17
1.18. Técnicas útiles o eficaces de investigación.....	17
2. ANÁLISIS.....	18
2.1. Operaciones de vuelo.....	18
2.2. Mantenimiento.....	18
3. CONCLUSIÓN.....	25
3.1 Conclusiones.....	25
Causa(s) probable(s).....	26
Factores Contribuyentes.....	26
3.2 Taxonomía OACI.....	26
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	27

## SIGLAS

<b>AGL</b>	Por encima del nivel del suelo
<b>ATC</b>	Control de Tránsito Aéreo
<b>CRM</b>	Gestión de Recursos de Cabina
<b>GRIAA</b>	Grupo de Investigación de Accidentes – Autoridad AIG Colombia
<b>GPS</b>	Sistema de Posicionamiento Global
<b>HL</b>	Hora Local
<b>IMC</b>	Condiciones Meteorológicas Instrumentales
<b>METAR</b>	Informe Meteorológico Rutinario de aeródromo
<b>MGO</b>	Manual General de Operaciones
<b>MSL</b>	Nivel Medio del Mar
<b>MTOW</b>	Peso Máximo al Despegue
<b>NM</b>	Millas Náuticas
<b>NTSB</b>	National Transportation Safety Board – Autoridad AIG de EEUU
<b>OACI</b>	Organización de Aviación Civil Internacional
<b>PCA</b>	Piloto Comercial de Avión
<b>PBMO</b>	Peso Bruto Máximo Operativo
<b>POH</b>	Manual de Operaciones del Piloto
<b>RPM</b>	Revoluciones por minuto
<b>UTC</b>	Tiempo Coordinado Universal
<b>VFR</b>	Reglas de Vuelo Visual
<b>VMC</b>	Condiciones Meteorológicas Visuales
<b>MPI</b>	Manual Procedimientos de inspección

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## SINOPSIS

<b>Aeronave:</b>	Cessna 210N, HK-5022
<b>Fecha y hora del Incidente Grave:</b>	21 de agosto de 2017, 10:20 HL (15:20 UTC)
<b>Lugar del Incidente Grave:</b>	Aeropuerto Enrique Olaya Herrera
<b>Coordenadas:</b>	N 6°13' 02.08" W 75°35' 27.68"
<b>Tipo de Operación:</b>	Transporte Aéreo no Regular
<b>Explotador:</b>	Helijet
<b>Personas a bordo:</b>	1 tripulante; 5 pasajeros

## RESUMEN

Durante la extensión del tren de aterrizaje para efectuar la aproximación en el aeródromo de Nuquí – Chocó, la aeronave C210N de matrícula HK5022, presentó malfuncionamiento del sistema al no desplegarse el tren de nariz; el Piloto decidió retornar al aeropuerto Enrique Olaya Herrera (SKMD) de la ciudad de Medellín, aeropuerto de origen, para efectuar un aterrizaje con asistencia.

A las 10:20 HL la aeronave efectuó el aterrizaje en el aeródromo de Medellín con el tren de nariz retraído; en la maniobra se produjo la abrasión de la parte inferior delantera de aeronave con la pista hasta que finalmente se detuvo. El Piloto y los pasajeros evacuaron la aeronave por sus propios medios con ayuda de los bomberos, sin registrar lesiones.

La investigación determinó que el Incidente Grave se produjo por las siguientes causas probables:

Contacto anormal con la pista al efectuarse el aterrizaje con el tren de nariz retraído, como consecuencia del su atascamiento con las compuertas en su anidamiento.

Fractura del “push and pull tube assy” en la terminal por presencia de corrosión la cual causó tensión, que impidió la operación correcta de las compuertas.

Como factores contribuyentes se encontraron los siguientes:

Falla al detectar la corrosión acumulada en las terminales del “push and pull tube assy” por el recubrimiento de pintura aplicado.

Limitados procedimientos y políticas del Manual General de Mantenimiento del operador, que no contemplan la realización de una inspección detallada al recibo de las aeronaves cuando se les ha efectuado servicios de mantenimiento por parte del taller contratado.

Falta de claridad en los procedimientos del Manual de Procedimientos de Inspección del taller contratado, al no contemplar la importancia en las tareas de “gateo” de las aeronaves por el riesgo que se genera, cuando se trata de efectuar pruebas funcionales de los trenes de aterrizaje, que identifiquen daños, mal funcionamiento, o ajustes inadecuados en el sistema de retracción y extensión.



*Imagen No. 1: Recorrido total de la aeronave HK-5022*

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Historia de vuelo

El 21 de agosto de 2017 en horas de la mañana, la aeronave HK-5022 afiliado a la empresa HELIJET realizó un vuelo entre Medellín – Nuquí con 5 pasajeros y 1 Piloto.

Durante la aproximación en Nuquí el Piloto efectuó el procedimiento establecido para “aeródromos no controlados”, sobre volando la pista y verificando la condición de ésta, y verificando la condición y dirección del viento existente en ese momento para poder aterrizar de manera segura.

Al momento de configurar la aeronave para realizar el aterrizaje, el Piloto siguiendo los ítems de la lista de chequeo y cumpliendo con el ítem “LANDING GEAR DOWN” El Piloto se percató que las luces verdes del tren de aterrizaje, las cuales indican trenes abajo y asegurados, no se encendieron. Inmediatamente a través de los espejos de inspección ubicados a los costados de los motores, confirmó que los trenes principales de aterrizaje estaban abajo; sin embargo, el tren de nariz se encontraba retraído.

El Piloto cicló varias veces el tren con resultados negativos. De acuerdo con los procedimientos establecidos por la compañía para estos casos, el Piloto tomó la decisión de volver al aeródromo Enrique Olaya Herrera, en donde contaría con servicios para atender emergencias.

Durante el vuelo el Capitán preparó a los pasajeros para el aterrizaje, explicándoles cómo debería ser la evacuación una vez la aeronave se detuviera en la pista.

La aeronave aproximó a la pista 02, sentó ruedas principales y recorrió alrededor de 200 m; durante la desaceleración la nariz de la aeronave y su hélice hicieron contacto con la pista, ocasionando la parada súbita el motor, desacelerando la aeronave más rápido hasta que se detuvo totalmente. El Piloto realizó inmediatamente la lista de chequeo de emergencia apagando los sistemas de combustible y otros subsistemas de la aeronave.

El Piloto y los pasajeros evacuaron la aeronave por sus propios medios, con ayuda de los bomberos, sin registrar lesiones.

La aeronave quedó dentro de la pista en las coordenadas N 6°12'48.81" W 75°35'07.57".

La aeronave sufrió parada súbita de motor, deformación de las compuertas del tren de nariz debido a la abrasión de estas con la superficie asfáltica de la pista.

El Grupo de Investigación de Accidentes fue notificado sobre el Incidente Grave el mismo día de los hechos. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
<b>Mortales</b>	-	-	-	-
<b>Graves</b>	-	-	-	-
<b>Leves</b>	-	-	-	-
<b>Ilesos</b>	1	5	6	-
<b>TOTAL</b>	1	5	6	-

## 1.2. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave fue removida de la pista, y trasladada al hangar de la compañía, para efectuar una evaluación a los daños.

Durante la inspección se encontraron los siguientes daños:

- Doblamiento del tubo de gases de salida del motor.
- Deformación en las compuertas de anidamientos de trenes de aterrizaje izquierdo y derecho debido al impacto contra la superficie asfáltica de la pista.
- Daños en las puntas de 2 palas de la hélice.
- Varillas de mecanismo de compuertas del tren de nariz rotas.

### 1.2.1. Compuertas anidamiento tren de nariz

Los daños sufridos en las compuertas del tren de nariz se causaron como consecuencia de la fricción de la superficie metálica de las mismas con la superficie asfáltica de la pista durante el aterrizaje.

### 1.2.2. Hélice

La hélice sufrió daños menores en 2 de sus palas, lo cual muestra que el motor se encontraba apagado y no tuvo ninguna deformación de las palas, sin embargo, existió una pérdida significativa de material debido a la fricción con la superficie asfáltica de la pista.



**Fotografía No. 1: Daños en las compuertas de tren de nariz**



**Fotografía No. 2: Deformación de la compuerta izquierda del tren de nariz.**





*Fotografía No. 3: Pérdida de material en las puntas de la hélice (daños menores)*

### 1.1. Otros daños

No se presentaron otros daños.

### 1.2. Información personal

#### Piloto

<b>Edad:</b>	61 años
<b>Licencia:</b>	Piloto Comercial de Avión
<b>Certificado médico:</b>	De primera clase, vigente
<b>Equipos volados como Piloto:</b>	Aviones monomotores, Cessna 210
<b>Último chequeo en el equipo:</b>	27 de octubre de 2016
<b>Total, horas de vuelo:</b>	8.124 h
<b>Total, horas en el equipo:</b>	4200 h
<b>Horas de vuelo últimos 90 días:</b>	90:72 h
<b>Horas de vuelo últimos 30 días:</b>	24:2 h
<b>Horas de vuelo últimos 03 días:</b>	5:84 h
<b>Horas de vuelo últimas 24 horas:</b>	00:0

El Piloto contaba con certificado médico vigente, sin restricciones al momento del Incidente Grave.

El Piloto contaba con el chequeo anual para monomotores el cual se vencía el 19 de noviembre de 2016.

El Piloto contaba con el entrenamiento de tierra en el equipo, curso de CRM (Manejo de recursos de cabina) y entrenamiento en mercancías peligrosas, los cuales fueron realizados en febrero de 2016.

### 1.3. Información sobre la aeronave y el mantenimiento

<b>Marca:</b>	Cessna
<b>Modelo:</b>	P210
<b>Serie:</b>	P21000029
<b>Matrícula:</b>	HK-5022
<b>Certificado aeronavegabilidad:</b>	0005735
<b>Certificado de matrícula:</b>	R0007504
<b>Fecha de fabricación:</b>	1.957
<b>Fecha último servicio:</b>	14 de agosto de 2017
<b>Total, horas de vuelo:</b>	4332:45 h
<b>Total, ciclos de vuelo:</b>	No conocido

#### 1.3.1. Servicios de Mantenimiento

Durante la inspección documental de la aeronave no se evidenciaron reportes críticos que tuvieran relación con la naturaleza del Incidente Grave.

El 14 de agosto de 2017, fue realizado un servicio de 200 a la aeronave, de acuerdo con el programa de mantenimiento del fabricante; durante la realización de este servicio se deben inspeccionar el avión, el motor y la hélice.

Para el seguimiento en el programa de mantenimiento, en este tipo de aviación generalmente cuentan las horas de los últimos servicios y no se tiene en cuenta los ciclos, de la aeronave, aunque de acuerdo con los reglamentos aeronáuticos colombianos se puede llevar un control por horas o ciclos lo primero que se cumpla.

Durante el cumplimiento de este servicio se evidenciaron ítems específicos de inspección efectuada a los trenes de aterrizaje.

Se debe realizar una prueba operacional al sistema de retracción del tren de aterrizaje, para lo cual el fabricante especifica la puesta en gatos de la aeronave, y el uso de una fuente de potencia hidráulica externa para hacer funcionar este sistema, durante 5 ciclos seguidos, y observar su funcionamiento en general.

El fabricante indica que se deben hacer chequeos a los componentes del sistema hidráulico, por seguridad y fugas hidráulicas y cualquier aparente daño de la estructura de montaje o componentes.

También indica que se deben efectuar inspecciones a puertas, bisagras, chapas, pines de bisagras y pasadores por cualquier evidencia de desgastes, otros daños y seguridad de las uniones.

Adicionalmente, se debe inspeccionar la estructura interna del anidamiento del tren por daños, abolladuras, remaches flojos, pernos y tuercas, añadiendo una inspección por corrosión u otros daños aparentes.

El mismo día del evento, 14 de agosto de 2017, de acuerdo con el programa de mantenimiento dado por el fabricante para la aeronave, se había cumplido el servicio de tarjetas de 100 horas, que compromete al avión, al motor, y a la hélice.

Durante el cumplimiento de las tarjetas dadas por este servicio de 100 horas, se deben cumplir inspecciones a los trenes de aterrizaje de la siguiente manera:

*El fabricante indica realizar una inspección del sistema de retracción de los trenes de aterrizaje, para lo cual el avión debe ser puesto en gatos y con una fuente de potencia externa.*

*Durante la prueba operacional se debe inspeccionar la estructura del tren de aterrizaje principal en las uniones y puntos de pivoteo.*

*Inspección todos los resortes por longitud, condición y seguridad.*

*Limpiar el paquete de potencia hidráulica y chequear el filtro de la válvula de relevo por impurezas, condición y seguridad.*

El mismo 14 de agosto de 2017, de acuerdo con el programa de mantenimiento dado por el fabricante para la aeronave se cumplieron tarjetas de servicio de 50 horas, donde se afecta nuevamente el avión, el motor y la hélice.

Durante el cumplimiento de las tarjetas dadas por este servicio de 100 horas, se deben cumplir inspecciones a los trenes de aterrizaje de la siguiente manera:

*El fabricante indica chequear ruedas de tren principal y nariz por condición y seguridad.*

*Inspeccionar las ruedas por desgaste, malformaciones y cortaduras.*

*Inspeccionar el torque de las tuercas de ajuste de las ruedas principal y nariz, líneas por condición en general, y lubricación de partes móviles.*

*Chequear la estructura del tren de nariz y el control direccional y efectué (servicio si se requiere).*

*Chequear rueda de tren de nariz por seguridad y condición.*

*Chequear el freno de parqueo y efectué prueba operacional, por accionamiento y efectividad.*

*Comprobar que las compuertas del tren estén cerradas y aseguradas, que no existan fricción con cualquier parte del tren durante la operación y que tengan un ajuste apropiado durante la inspección.*

## **Motor**

<b>Marca:</b>	Continental
<b>Modelo:</b>	TSIO520-P5B
<b>Serie:</b>	1009111
<b>Total, horas de vuelo:</b>	211:07
<b>Total, ciclos de vuelo:</b>	No aplica

**Total, horas D.U.R.G.:** Desconocido  
**Fecha último servicio:** 14 de agosto de 2017

Al motor le realizaron servicios de acuerdo con el programada de mantenimiento dado por el fabricante de 200, 100, 50 horas, el día 14 de agosto de 2017.

### Hélice

**Marca:** Harzell  
**Modelo:** HC-J3YF-1RF/F8058  
**Serie:** JN398B  
**Total horas de vuelo:** 211:07  
**Total ciclos de vuelo:** No aplica  
**Total horas D.U.R.G.** Desconocido  
**Fecha último servicio:** 14 de agosto de 2017

A la hélice se le realizaron servicios de acuerdo con el programada de mantenimiento dado por el fabricante de 200, 100, 50 horas, el día 14 de agosto de 2017.

## 1.4. Información Meteorológica

Las condiciones meteorológicas no fueron factor contribuyente; sin embargo, de acuerdo con el METAR para ese día se encontraban en condiciones apropiadas para la realización del vuelo.

SKMD	211200Z	36006KT	9999	5000S	HZ	SCT0020 BKN100	19/17	A3022
SKRG	211200Z	VRB02KT	7000	MIFG	BKN006	REDZ	15/14	A3035

## 1.5. Ayudas para la Navegación

El avión por su configuración solo tenía a bordo los instrumentos básicos de vuelo; no se encontró GPS portátil a bordo.

## 1.6. Comunicaciones

El Piloto mantuvo comunicaciones con el ATC y con la empresa en todo momento, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

## 1.7. Información del Aeródromo

El aeródromo Enrique Olaya Herrera, SKMD, está ubicado en las coordenadas N 06°13'13.72" W 075°35'25.54", dentro de la ciudad de Medellín, con una orientación RWY 02/20.

Tiene una longitud de pista de 1800 m x 38 m con superficie asfáltica, y es operado por la concesión privada Aeropuerto centro Norte, Airplan S.A.S.



*Imagen No. 2: Sentido de la aproximación y del aterrizaje*

## 1.8. Registradores de Vuelo

De acuerdo con la normatividad vigente este tipo de aeronaves no cuenta con registradores de vuelo y /o registrador de datos de voz, ya que no le son requeridos.

## 1.9. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave aproximó a la pista 02, sentó ruedas principales y recorrió alrededor de 200 m; durante la desaceleración la nariz de la aeronave y su hélice hicieron contacto con la pista, ocasionando la parada súbita el motor, desacelerando la aeronave más rápido hasta que se detuvo totalmente.

La aeronave se deslizó sobre la superficie asfáltica de la pista aproximadamente 200 m, quedado dentro de la pista activa en las coordenadas N 6°12'48.81" W 75°35'07.57".

La aeronave sufrió daños menores en la compuertas y motor; el avión mantuvo su integridad en las zonas mayores y motor.

## 1.10. Información médica y patológica

El Piloto tenía certificado médico vigente sin ningún tipo de restricciones.

## 1.11. Incendio

No hubo fuego pre ni post aterrizaje.

### 1.12. Aspectos de supervivencia

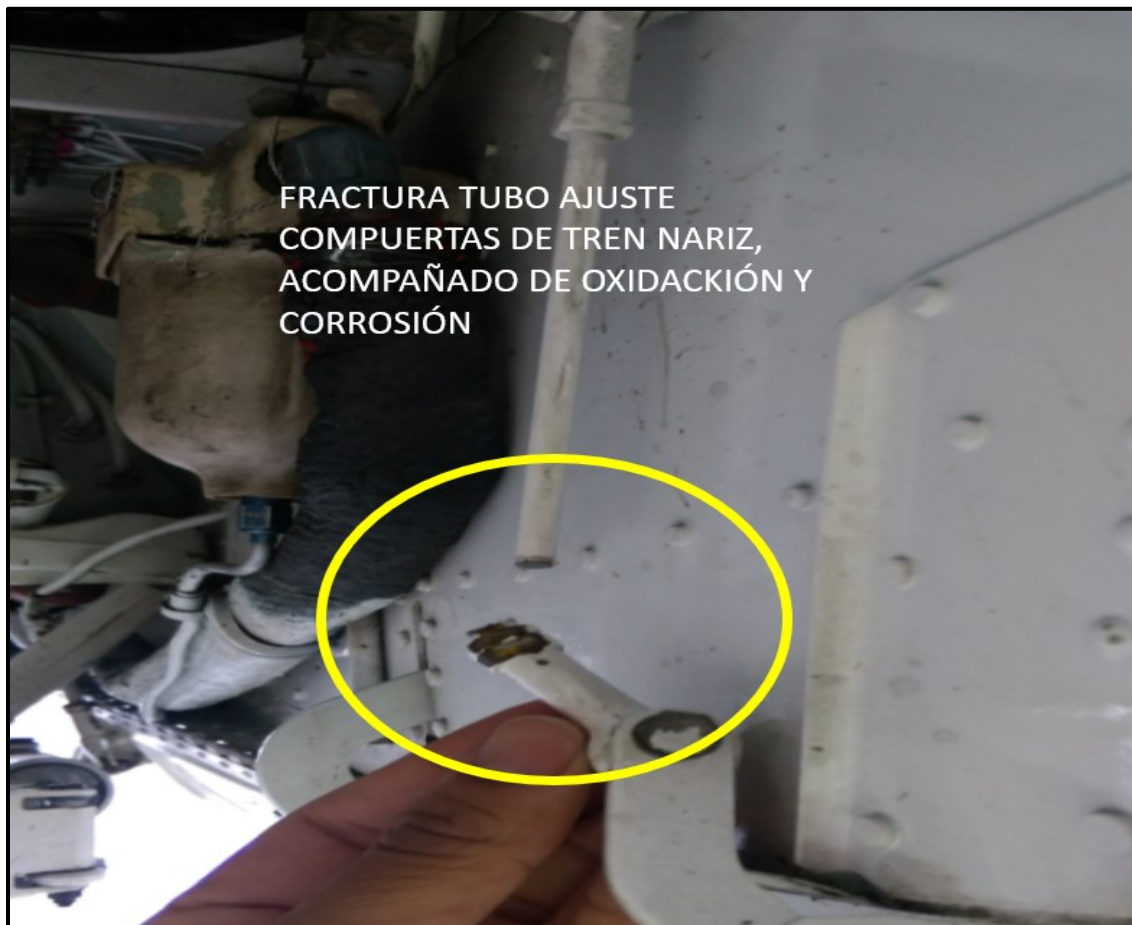
Los bomberos del aeródromo fueron notificados por la Torre de Control, reaccionaron y se alistaron de manera inmediata, oportunamente el aterrizaje de emergencia; al no existir fuego, no fue necesario utilizar agentes extintores en la pista.

### 1.13. Ensayos e investigaciones

Fueron de interés para la investigación las evidencias de daños observadas en las compuertas del tren de nariz de la aeronave, y los tubos de ajuste de las compuertas al fuselaje, las cuales se encontraron rotas al momento de la inspección de campo.

El Grupo de Investigación de Accidentes dispuso la realización de una prueba operativa y funcional de los trenes de aterrizaje, la cual se realizó en los hangares de la empresa, colocando el avión en gatos y con el uso de un equipo hidráulico externo; se pudo demostrar un funcionamiento y operación correcta del tren de aterrizaje.

Sin embargo, durante la realización de esta prueba, se rompieron los tubos que conectan el sistema de retracción con la compuerta del tren de nariz.

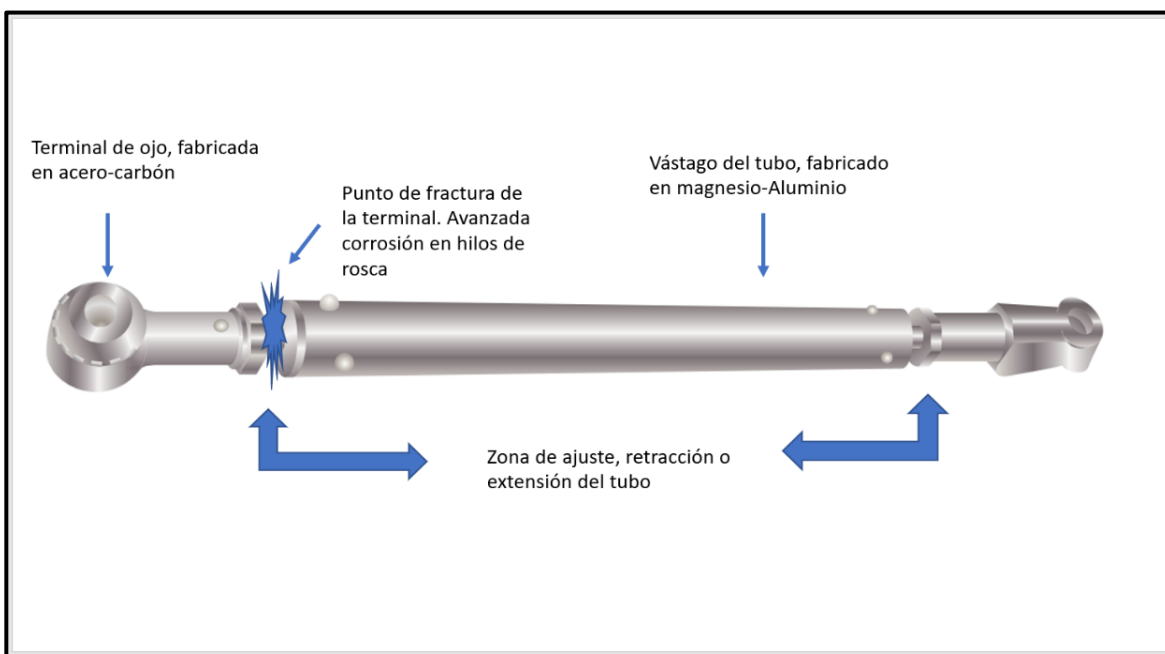


**Fotografía No 4: Fractura del "Push and Pull Tube Assy"**

Se removieron los “*push and pull tube assy*” los cuales se inspeccionaron debido a que se evidenció en ellos una gran cantidad de oxidación, acompañada de bastante corrosión en los hilos de la rosca de la terminal de ojo, cuyo funcionamiento es permitir el ajuste positivo o negativo de las compuertas del tren de aterrizaje.

También se evidenció un doblamiento debido a fuerza excesiva en unos de los “*push and pull tube assy*”, el cual se puede dar por un ajuste incorrecto al sistema de retracción y extensión del tren.

Las terminales de estos “*push and pull tube assy*” se encuentran fabricadas de una aleación acero-carbón, con una concentración media de carbón. El vástago de este tubo está construido con una aleación de magnesio-aluminio. La aleación de acero-carbón es vulnerable a la corrosión, por su composición química.

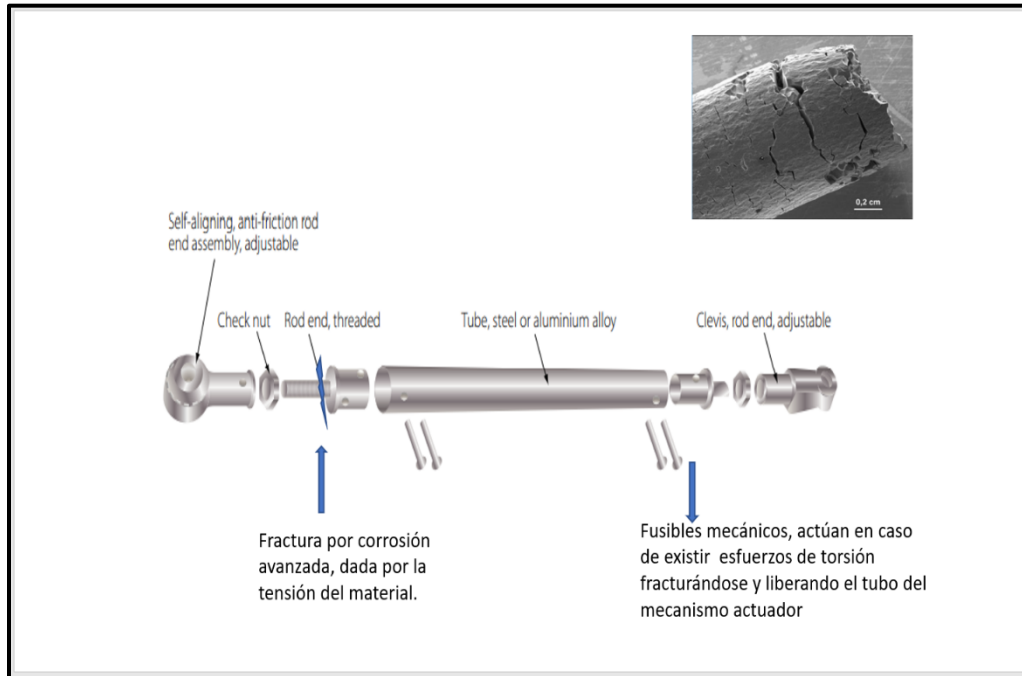


**Imagen No. 3: Ensamble y materiales del push and pull assy**

El diámetro externo del “*push and pull tube assy*”, es de  $\frac{1}{4}$  de pulgada, y su diámetro interno es  $\frac{7}{32}$  pulgadas. El diámetro interno de este tubo puede llegar a perder hasta un 25%, de su composición inicial, debido a la formación de la rosca interna; esto hace que sus propiedades mecánicas de resistencia cambien, y sean más débiles a la hora de soportar esfuerzos de tensión, de corte o angulares.

Luego de analizar detenidamente la corrosión presentada por el terminal de los “*push and pull tube assy*”, se determinó que posiblemente esta corrosión apareció debido a la acción conjunta de un esfuerzo de tensión y un medio ambiente corrosivo, que da como resultado en algunos casos, la fractura de una aleación metálica. La mayoría de las aleaciones son susceptibles a la corrosión, pero afortunadamente el número de combinaciones aleación-corrosión que causan este problema, son relativamente pocas.

Sin embargo, éste es uno de los problemas metalúrgicos más serios. Los esfuerzos que causan las fracturas provienen de trabajos en frío, soldaduras, tratamientos térmicos, o bien pueden ser aplicados en forma externa durante la operación del sistema de extensión o retracción de tren.



**Imagen No. 4: Ubicación de fractura sobre el “push and pull tube assy”.**

Estos terminales son considerados elementos de sujeción críticos, por el trabajo determinado que realizan durante la operación de un sistema; en los manuales de prácticas estándar, **se recomienda no pintar** este tipo de terminales ya que deben estar a la vista y deben ser inspeccionados continuamente por seguridad, condición por corrosión y operación.

#### 1.14. Información sobre la organización y la gestión

Helijet es una empresa que tiene como actividad principal las operaciones aéreas relacionadas con la prestación del servicio como operador de taxi aéreo, de acuerdo con las regulaciones actuales dadas por los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos.

Helijet tiene autorizado contratar los servicios de mantenimiento con talleres aeronáutico de reparaciones locales (TAR) o extranjeros (TARE), que cuenten con las debidas certificaciones emitidas por la autoridad de aviación civil.

Con este tipo de contratación externa, la empresa no debe contar con un Jefe de Mantenimiento o responsable de mantenimiento

Sin embargo, la empresa cuenta con un Representante Técnico, quien una vez que se terminen los trabajos de mantenimiento realizados por un taller contratado, debe recibirlos y verificarlos asegurando la aeronavegabilidad de la aeronave.



Helijet posee políticas concernientes con el mantenimiento, escritas en el Manual General de Mantenimiento.

Unos de los talleres contratados por la empresa, es SIALAS que es un TAR que presta servicios estructurales para aeronaves de construcción mixta con peso máximo de despegue hasta 5700 kg Clase 1, y servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de trabajos en sistemas de motores, accesorios y componentes; reparaciones menores, ajustes.

SIALAS, como taller autorizado, tiene un Manual de Procedimientos de Inspección, en donde se describe la política del mantenimiento prestado a los operadores, así como los deberes y responsabilidades para con los mismos.

El taller tiene como política, realizar las inspecciones progresivas, de acuerdo con los procedimientos de los manuales de mantenimiento o documentos aprobados por los fabricantes de las aeronaves.

El taller es responsable del cumplimiento de todos los trabajos de acuerdo con las especificaciones del manual, en donde se describe el mantenimiento de ese elemento y/o documentos técnicos aprobados.

El taller posee un procedimiento de acabado de partes, donde especifican el pintado de partes el cual se debe realizar conforme a las técnicas exigidas por el fabricante del producto aeronáutico, o un documento aprobado o aceptado para autoridad aeronáutica en una área aislada y separada de la aéreas de mantenimiento.

Dentro del proceso de inspección existe un listado de elementos de inspección requerida (RII), donde se controla los trabajos importantes que pueda afectar la seguridad de la aeronave o que puedan afectar la aeronavegabilidad de esta.

## **1.15. Información adicional**

### **1.15.1. Factores operacionales**

De acuerdo con las declaraciones del Piloto, el vuelo transcurrió de manera normal hasta llegar a Nuquí. Durante la aproximación y al momento de configurar la aeronave para el aterrizaje, el Piloto bajó la palanca del tren de aterrizaje y por indicación de las luces de posición de los trenes identificó que el tren de nariz no había bajado; acto seguido, utilizó los espejos de inspección para asegurarse de esa condición.

El Piloto, entonces, tomó la decisión de regresar a Medellín, en donde su condición de emergencia podía ser mejor atendida, y así lo informó a los pasajeros.

El Piloto mantuvo en todo momento comunicación con los servicios de tránsito aéreo, y con la empresa.

## **1.16. Técnicas útiles o eficaces de investigación**

Para el desarrollo de la investigación, fueron empleadas las técnicas contenidas en el documento 9756 de la OACI, así como las evidencias físicas y testimoniales recopiladas durante las labores de campo.

## 2. ANÁLISIS

El siguiente análisis tiene como objetivo aportar al proceso investigativo los principales factores que tuvieron incidencia en la ocurrencia del Incidente Grave, teniendo en cuenta todas las evidencias físicas recolectadas en el lugar de los hechos, las comunicaciones entre el Piloto y los servicios de tránsito aéreo, la documentación personal del Piloto, la aeronave empresa, así como los informes de las inspecciones técnicas realizadas a los componentes afectados.

### 2.1. Operaciones de vuelo

El Piloto disponía de licencia técnica y certificado médico vigentes, encontrándose habilitado en la operación de la aeronave Cessna 210.

El Piloto en su actuar al momento de realizar la emergencia, cumplió los procedimientos dados en los manuales de operación, al decidir retornar al aeropuerto de Medellín Olaya Herrera desde Nuquí, ya que en este aeropuerto se tenía los recursos necesarios para poder atender la emergencia.

De acuerdo con la naturaleza del evento la tripulación cumplió con los procedimientos de emergencia de acuerdo con el manual de la aeronave y no se considera factor contribuyente al Incidente Grave.

El Piloto actuó siempre de manera acertada, con buen criterio y aplicó CRM, minimizando los daños a la aeronave.

### 2.2. Mantenimiento

Dentro de la inspección a los libros de mantenimiento de la aeronave no se evidenciaron reportes de mal funcionamiento del sistema de retracción o extensión de los trenes de aterrizajes en vuelos anteriores.

Se debe anotar que la aeronave no había realizado vuelos después de cumplidos los servicios de mantenimiento (14 de agosto), hasta el día 21 de agosto, día del evento.

Helijet no cuenta con servicio de mantenimiento propio; el mantenimiento que se le proporcionan a las aeronaves es contratado con talleres autorizados por la Aeronáutica Civil; sin embargo, Helijet cuenta con un Representante Técnico encargado de certificar la aeronavegabilidad de las aeronaves después de cumplirse los trabajos de mantenimiento o la realización de servicios programados.

Esta condición hace que Helijet posea políticas de mantenimiento puntuales y de acuerdo con la necesidad de la empresa descritas en el manual general de mantenimiento, lo cual es aceptado por la Autoridad de Aviación.

El taller contratado por Helijet para realizar el mantenimiento de las aeronaves afiliadas, posee los documentos, los permisos necesarios para la operación como taller autorizado y la infraestructura necesaria para realizar el mantenimiento.

Dentro de su Manual de Procedimientos de Inspección, el taller describe claramente las políticas de mantenimiento que se deben cumplir al momento de realizar los diferentes tipos de trabajos de mantenimiento.

7 días antes del Incidente Grave, el 14 de agosto, a la aeronave HK-5022, se le habían efectuado los servicios de mantenimiento de acuerdo con el programa del fabricante, para 200 h, 100 h y, 50 h.

Para los servicios de 200 y de 50 horas, el fabricante indica la realización de algunas actividades importantes en los andamios de los trenes de aterrizaje, principalmente en el tren de nariz.

Con el fin de determinar las razones por la cuales existió una fragmentación de los tubos que comunican el mecanismo de retracción del tren con las compuertas del andamio de este, se efectuó una revisión a los registros de mantenimiento realizados y de su trazabilidad.

El servicio de 200 horas aprobado para esta aeronave mostró las tareas a realizar por el área de mantenimiento a este sistema en particular, de la siguiente manera:

#### MANUAL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

HELI JET S.A.S		SERVICIO 200 HORAS			CESSNA P210 N	
BASE Mde		FECHA Ago 14 de 2017	MATRICULA HK5022	ORDEN DE TRABAJO No.0232		
COMPONENTES	MARCA	MODELO	SERIE NUMERO	TSN	TSO	
Avión	CESSNA	P210N	P21000029	4332:45	N/A	
Motor N°1	CONTINENTAL	TSIO520-P5B	100911	208:43	208:43	
Hélice N°1	HARZELL	HC-J3YF-1RF/F8058	JN398B	208:43	208:43	
P/N MANUAL		2058-2TR13	FECHA REVISION MANUAL	Marzo 14 de 2014		

ITEM	INSPECCION TRENES DE ATERRIZAJE
15	Chequeo líquido de frenos, líneas, mangueras, cobertores de mangueras, discos, y conjunto de frenos por condición y seguridad
16	Chequee los resortes del tren de aterrizaje por longitud, condición y seguridad
17	Chequee sistema de parqueo de la aeronave
18	Chequee las tijeras del tren de nariz por condición y seguridad y sus bujes.
19	Chequee el sistema direccional del tren de nariz por condición y seguridad
<b>INSPECCION SISTEMA DE RETRACCION DEL TREN DE ATERRIZAJE</b>	
NOTA	Cuando ejecute una inspección del sistema de retracción del tren de aterrizaje el avión debe ser puesto en gatos y con fuente de potencia hidráulica externa.
20	Hacer funcionar el tren de aterrizaje hasta 5 ciclos sin fallas.
21	Chequear todos los componentes del sistema hidráulico, por seguridad, para fugas hidráulicas, y cualquier aparente daño de la estructura de montaje o componentes.

<b>22</b>	<b>Cheque, puertas, bisagras, chapas, pines de bisagras y pasadores por cualquier evidencia de desgaste, otros daños, y seguridad de las uniones.</b>
22	Inspeccionar los rines, las ruedas, y estructura interna del túnel por daños, abolladuras, remaches flojos, pernos y tuercas, corrosión y otros daños aparentes.
23	Chequee el cableado eléctrico de los switches por seguridad en las conexiones
24	Revise las luces indicadoras de posición de tren por operación apropiada.
25	Revise cableado por enrutamiento apropiado y soportes de sujeción
<b>26</b>	<b>Ejecutar un chequeo operacional, asegurarse de un reglaje apropiado de todos los sistemas y componentes incluyendo los switches de seguro de tren arriba y abajo, puertas, interruptores, actuadores y la power pack observando el ciclo y el tiempo de funcionamiento.</b>

Durante la investigación documental se evidenció que algunas tareas se repiten durante los servicios de 100, horas y 50 horas mostrándose de la siguiente manera:

Servicio de 50 horas:

<b>HELI JET S.A.S</b>		<b>SERVICIO 50 HORAS</b>			<b>CESSNA P210 N</b>	
BASE Mde		FECHA Ago 14 de 2017	MATRICULA HK5022	ORDEN DE TRABAJO No.0232		
<b>COMPONENTES</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE NUMERO</b>	<b>TSN</b>	<b>TSO</b>	
Avión	CESSNA	P210N	P21000029	4332:45	N/A	
Motor N°1	CONTINENTAL	TSIO520-P5B	100911	208:43	208:43	
Hélice N°1	HARZELL	HC-J3YF-1RF/F8058	JN398B	208:43	208:43	
P/N MANUAL		2058-2TR13	FECHA REVISION MANUAL	Marzo 14 de 2014		

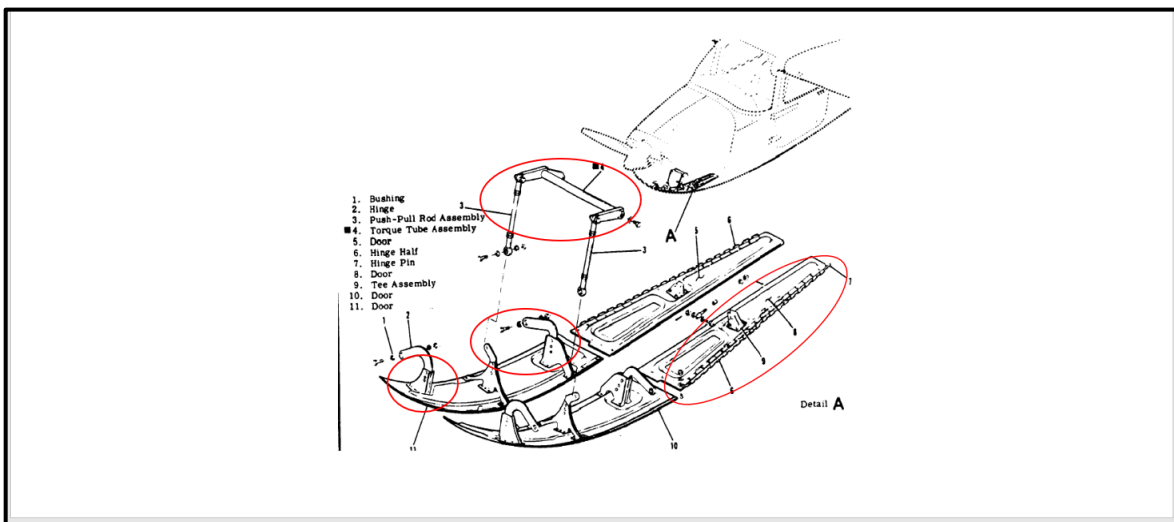
ITEM	INSPECCION TRENES DE ATERRIZAJE
15	Chequee ruedas de tren principal y nariz por condición y seguridad
16	Chequee ruedas por desgaste y malformaciones
17	Inspeccione el torque de las tuercas de ajuste de las ruedas principales y nariz, líneas por condición y lubricación de partes.
18	Chequeé la estructura del tren de nariz y el control de dirección y efectué pruebas.
19	Chequee la rueda de tren de nariz por seguridad y condición.
<b>INSPECCION SISTEMA DE RETRACCION DEL TREN DE ATERRIZAJE</b>	
NOTA	<b>Compruebe que las puertas del tren estén cerradas y aseguradas no existan roces con cualquier parte del tren durante la operación y tengan un ajuste apropiado durante la operación.</b>

Durante la inspección a los documentos de mantenimiento proporcionados por el taller que realizó el mantenimiento de la aeronave, no se evidenció el ITEM RII (Elementos de

Inspección Requerida), establecido por los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos, en su Parte 4, así:

21	Chequear todos los componentes del sistema hidráulico, por seguridad, para fugas hidráulicas, y cualquier aparente daño de la estructura de montaje o componentes.
22	<b>Chequear, puertas, bisagras, chapas, pines de bisagras y pasadores por cualquier evidencia de desgaste, otros daños, y seguridad de las uniones.</b>

De lo anterior se deduce que debe cumplirse una inspección visual para encontrar daños adyacentes o identificar corrosión en todas las estructuras del tren o de sus compuertas, tal como se indica en la siguiente imagen:

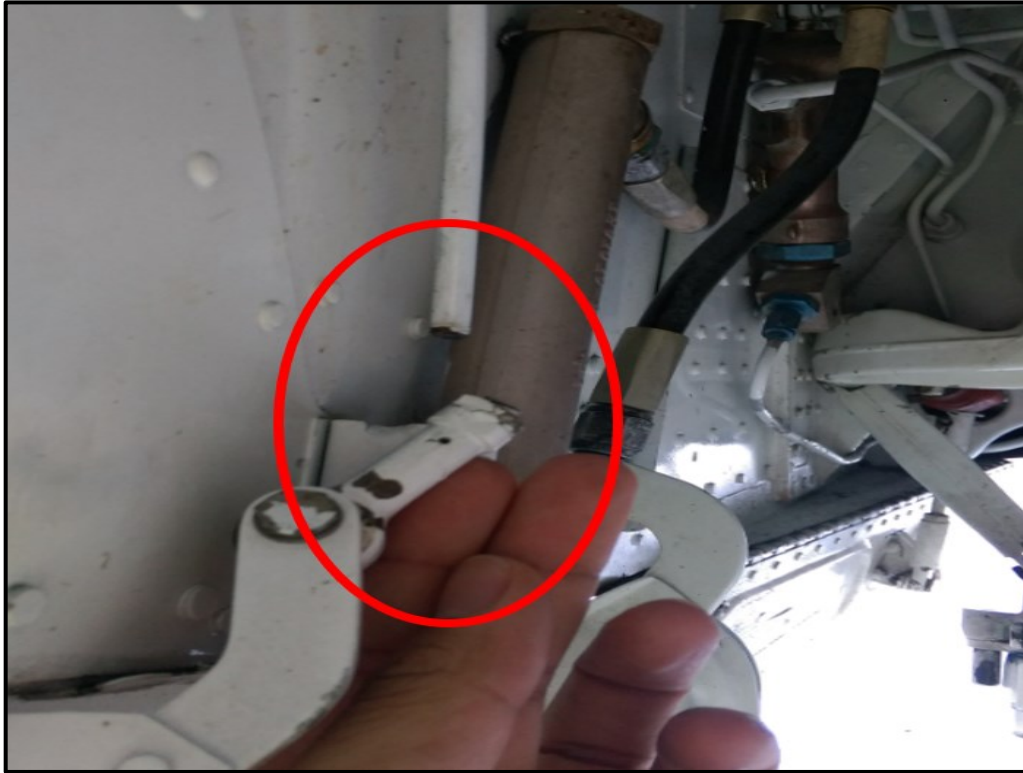


**Imagen No. 5: Zonas vulnerables a la corrosión**

Durante la inspección de campo se encontraron rotos los tubos que conectaban el trípode del tren de nariz con las compuertas. Y, adicionalmente, también se encontró que las terminales de acero de estos tubos estaban cubiertas con pintura del mismo avión, lo cual dificultó efectuar la inspección visual por parte del personal de mantenimiento.

Los manuales de prácticas estándar aprobados para la industria aeronáutica, recomiendan que este tipo de terminales no deben tener recubrimientos, por la naturaleza de los materiales con los que están construidas, ya que son aleaciones de acero al medio porcentaje de carbón, y el acero es susceptible a la corrosión; por este motivo sus recomendaciones van encaminadas a la limpieza y lubricación de estas partes.

Si estas partes se encuentran cubiertas de pintura o impurezas, esto hace más difícil y poco probable el reconocimiento o inspección por corrosión.



**Fotografía No 5: Terminales de acero con recubrimiento de pintura**



**Fotografía No. 6: Condiciones ideales para la instalación de este tipo de tubos de extensión y retracción**

Durante la inspección de campo y con la evidencia material adquirida, también se notó que estos tubos tuvieron una deformación lineal de aproximadamente 0.2 mm, como resultante de los esfuerzos mecánicos soportados. Esto quiere decir que el ajuste que debían tener estas compuertas para su buen funcionamiento no fue el correcto; sin embargo, no se logró evidenciar esta situación debido a que al momento de realizar las pruebas operacionales al tren de aterrizaje no se contaba con este tipo de tubos para lograr recrear nuevamente esta situación.

Sin embargo, una Nota del del servicio de 50 horas, hace referencia al ajuste correcto de las compuertas del tren, que requiere una acción por parte de mantenimiento, que debe efectuar la verificación de estas condiciones.

NOTA	Compruebe que las puertas del tren estén cerradas y aseguradas no existan roces con cualquier parte del tren durante la operación y tengan un ajuste apropiado durante la operación.
------	--



**Fotografía No. 7: Deformación del tubo por altos esfuerzos mecánicos**

De acuerdo con lo anterior, se puede evidenciar que; dentro de las políticas de inspección requerida del taller (RII), no se encuentran un procedimiento claro en las acciones de

mantenimiento que requieran pruebas a los sistemas o subsistemas de las aeronaves, esto con el fin de evitar daños inminentes a la aeronave o condiciones inseguras de operación.

De acuerdo con la naturaleza del Incidente Grave, la aeronave estuvo sometida en dos ocasiones (servicios de 200 h y 50 h) a pruebas funcionales y operacionales, de los trenes de aterrizaje donde se requiere un procedimiento de especial cuidado, como es el “gateo”. de la aeronave junto con las condiciones de seguridad, y la operación misma del sistema. Al realizarse este tipo de procedimientos existe un riesgo de daños a la estructura del avión o al personal; pero al no efectuarlo, no se pueden evidenciar mal funcionamientos del sistema a la hora de la actuación de este.

El Manual General de Mantenimiento de la empresa Helijet no tiene procedimientos en los cuales especifique con claridad el recibo de los aviones después de realizar tareas o servicios de mantenimiento a cargo del taller contratado.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



## 3. CONCLUSIÓN

### 3.1 Conclusiones

El Piloto se encontraba psicofísica y técnicamente apto para el vuelo.

La aeronave no tenía reportes de mantenimiento que se relacionaran con la naturaleza del Incidente Grave.

En días anteriores al Incidente Grave, a la aeronave se le habían realizado los servicios de mantenimiento correspondientes a 200 h, 100 h y 50.

Al motor y a la hélice les fueron cumplidos los servicios de mantenimiento de acuerdo con el programa de mantenimiento del fabricante.

Sin embargo, el taller autorizado para realizar el mantenimiento a esta aeronave no contaba con un procedimiento de inspección especial para evitar que fueran pintados los terminales y el punto de pivote de las partes mecánicas, con el fin de permitir su inspección permanentemente.

El Manual General de Mantenimiento del Operador no contaba con procedimientos de inspección para identificar la corrosión en áreas o elementos mecánicos que son susceptibles, al recibo de las aeronaves después de un servicio.

El Manual General de Mantenimiento del Operador no contaba con procedimientos de “gateo” de aeronaves, por los riesgos que aquél conlleva, pero perdiendo así un medio útil para detectar condiciones anormales en el sistema de tren de aterrizaje.

La corrosión por tensión derivada por el trabajo que ejecutan estos componentes en el sistema de retracción y extensión del tren hizo que se debilitara internamente el material, por debilitamiento en su estructura molecular.

Al haber sido pintados los terminales y el punto de pivote de las partes mecánicas de extensión del tren de aterrizaje de nariz, no era posible apreciar visualmente la corrosión.

El vuelo hasta de Medellín a Nuquí se efectuó sin novedad.

En el momento en que el Piloto extendió la palanca de tren, antes de aterrizar, el debilitamiento ocasionado por la corrosión provocó la fractura de los *push and pull tube* *assy*, haciendo que se perdiera la conexión mecánica de las compuertas con el tren, en el momento en que el Piloto.

Como consecuencia el tren de aterrizaje de nariz no extendió; el Piloto se percató de la situación por la indicación en la cabina de “tren de nariz no abajo o no asegurado”, y fue infructuoso todo intento que hizo el Piloto para asegurar el tren.

El Piloto decidió regresar al aeropuerto Enrique Olaya Herrera con el fin de que la emergencia fuera atendida por los organismos competentes y mitigar de esta manera los posibles efectos del aterrizaje con el tren de nariz arriba.

Durante el vuelo de regreso el Piloto preparó a los pasajeros para el aterrizaje, explicándoles cómo debería ser la evacuación de la aeronave una vez se detuviera en la pista.

La aeronave aproximó a la pista 02 del aeropuerto Enrique Olaya sentó ruedas principales y recorrió alrededor de 200 m; durante la desaceleración la nariz de la aeronave y su hélice hicieron contacto con la pista, ocasionando la parada súbita el motor, desacelerando la aeronave más rápido hasta que se detuvo totalmente.

La aeronave se deslizó sobre la superficie asfáltica de la pista aproximadamente 200 m, quedado dentro de la pista en las coordenadas N 6° 12'48.81" W 75° 35'07.57".

El Piloto efectuó la lista de chequeo de emergencia, apagando los sistemas de combustible y otros subsistemas de la aeronave.

El Piloto y los pasajeros evacuaron la aeronave por sus propios medios, con ayuda de los bomberos, sin registrar lesiones.

La aeronave sufrió daños menores en la compuertas y motor; el avión mantuvo su integridad en las zonas mayores y motor.

El Incidente Grave ocurrió en condiciones meteorológicas visuales.

El Piloto se comunicó todo el tiempo con la torre de control y la empresa cumpliendo con los procedimientos establecidos en el manual de emergencias.

Las condiciones del aeródromo no fueron contribuyentes para el Incidente Grave.

No hubo fuego pre ni post Incidente Grave.

### Causa(s) probable(s)

Contacto anormal con la pista al efectuarse el aterrizaje con el tren de nariz retraído, como consecuencia de su atascamiento con las compuertas en su anidamiento.

Fractura del "push and pull tube assy" en la terminal por presencia de corrosión la cual causó tensión, que impidió la operación correcta de las compuertas.

### Factores Contribuyentes

Falla al detectar la corrosión acumulada en las terminales del "push and pull tube assy" por el recubrimiento de pintura aplicada.

Limitados procedimientos y políticas del Manual General de Mantenimiento del operador, que no contemplan la realización de una inspección detallada al recibo de las aeronaves cuando se les ha efectuado servicios de mantenimiento por parte del taller contratado.

Falta de claridad en los procedimientos del Manual de Procedimientos de Inspección del taller contratado, al no contemplar la importancia en las tareas de "gateo" de las aeronaves por el riesgo que se genera, cuando se trata de efectuar pruebas funcionales de los trenes de aterrizaje, que identifiquen daños, mal funcionamiento, o ajustes inadecuados en el sistema de retracción y extensión.

## 3.2 Taxonomía OACI

**SCF-NP:** Falla o mal funcionamiento de sistema/componente no motor.

**ARC:** Contacto anormal con la pista.

## 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

### A LA COMPAÑÍA HELIJET

#### REC. 01-201738-02

Incluir en el Manual General de Mantenimiento un procedimiento RII (elementos de inspección requerida) para los trabajos de mantenimiento que generen alto riesgo, con el fin que dichos trabajos se puedan efectuar, puedan ser evaluados por el representante técnico de manera eficaz, y así se pueda garantizar el retorno seguro de las aeronaves al servicio.

#### REC. 02-201738-02

Efectuar una inspección inmediata por corrosión y recubrimiento de pintura en las terminales de los “push and pull tube assy” instalados en las compuertas de los anidamientos de trenes de nariz de todas las aeronaves operadas por la empresa.

#### REC. 03-201738-02

Realizar una inspección inmediata a los ajustes y reglajes mecánicos al sistema de retracción y extensión de los trenes de aterrizaje de todas las aeronaves operadas por la empresa, siguiendo los lineamientos del manual del fabricante de la aeronave.

#### REC. 04-201738-02

Incluir en los programas de capacitación del personal de mantenimiento, un curso de preparación en las prácticas estándar que deben ser aplicadas en las aeronaves, con el fin de garantizar el cumplimiento de ellas en todos los procesos de mantenimiento.

### A LA AERONAUTICA CIVIL DE COLOMBIA

#### REC. 05-201738-02

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, dar a conocer el presente informe de investigación a los Operadores de Transporte Aéreo no Regular y de Aviación General, para que apliquen las recomendaciones, según sea pertinente, y se tenga en cuenta el informe para mejorar los sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5°.  
investigacion.accide@aerocivil.gov.co  
Tel. +(571) 2963186  
Bogotá D.C. - Colombia



Grupo de Investigación de Accidentes

**GRIAA**

GSAN-4.5-12-053



**AERONÁUTICA CIVIL**  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL