



INFORME FINAL

EXPEDIENTE 031/2010

INCIDENTE AÉREO

AERONAVE MARCA BOEING, MODELO B737-230

MATRÍCULA YV369T

EXPLOTADOR RUTACA,

RADIAL 295° A 56MN DEL AEROPUERTO MANUEL CARLOS

PIAR, PUERTO ORDAZ, EDO. BOLÍVAR.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

16 DE AGOSTO DE 2010

ACLARATORIA

El presente informe es un documento técnico que refleja las conclusiones preliminares de la **DIRECCION GENERAL PARA LA PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES AÉREOS DEL MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA TRANSPORTE ACUÁTICO Y AÉREO**, con relación a las circunstancias en que se produjo el suceso, objeto de la presente investigación.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (Chicago/44), ratificado por la Ley Aprobatoria del Protocolo Relativo al Texto Auténtico Trilingüe del Convenio Sobre Aviación Civil Internacional, publicado en Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 1976 de fecha 22 de febrero de 1977, esta investigación técnica tiene un carácter estrictamente administrativo, sin que sus conclusiones generen presunción de culpas sobre los hechos investigados.

El capítulo 5 del mismo anexo, aparte 5.4.1, se establece lo siguiente: *Recomendación - Todo procedimiento judicial o administrativo para determinar la culpa o responsabilidad debería ser independiente de toda investigación que se realice en virtud de las disposiciones del presente anexo.*

La conducción de la investigación ha sido efectuada únicamente con el objetivo fundamental de prevenir sucesos similares, de modo que no se ha recurrido necesariamente en todos los casos a procedimientos de prueba de tipo judicial.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra, de índole administrativa o judicial, que en relación con las consecuencias del suceso, pudiera ser incoada con arreglo al ordenamiento legal. Igualmente es importante señalar, que el proceso de investigación ha culminado.

El informe consta de cuatro partes:

1. **INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.**
2. **ANÁLISIS.**
3. **CONCLUSIONES.**
4. **RECOMENDACIONES.**

ÍNDICE

	Página
ABREVIATURAS	iv
SINOPSIS	1
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	2
1.1 RESEÑA DEL VUELO	2
1.1.1 Antecedentes del vuelo	2
1.2 LESIONES A PERSONAS	2
1.3 DAÑOS A LA AERONAVE	2
1.4 OTROS DAÑOS	2
1.5 INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL	2
1.5.1 Piloto al mando	2
1.5.2 Copiloto	3
1.6 INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE	3
1.6.1 Aeronave	3
1.6.2 Certificado de matrícula	3
1.6.3 Certificado de aeronavegabilidad	3
1.6.4 Registros de mantenimiento	4
1.6.5 Peso y balance	4
1.6.6 Tipo de combustible utilizado	4
1.7 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA	4
1.8 AYUDAS A LA NAVEGACIÓN	4
1.9 COMUNICACIONES	4
1.10 INFORMACIÓN SOBRE EL AERÓDROMO	4
1.11 REGISTRADORES DE VUELO	5
1.12 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO	5
1.13 INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA	5
1.14 INCENDIO	5
1.15 SUPERVIVENCIA	5
1.16 ENSAYOS E INVESTIGACIONES	5
1.17 INFORMACIÓN ORGÁNICA Y DE DIRECCIÓN	14
1.18 INFORMACIÓN ADICIONAL	14
1.19 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN ÚTILES Y EFICACES	14
2. ANÁLISIS	14
3. CONCLUSIONES	15
3.1 Hechos definidos	15
3.2 Causas	15
4. RECOMENDACIONES	15

LISTA DE ABREVIATURAS

ATC	Control de Tránsito Aéreo
ATS	Servicios de Tránsito Aéreo
°C,F,M,T	Grados Centígrados, Fahrenheit, Magnético y Verdadero
FL	Nivel de vuelo
Ft	Pies (medida de altitud)
HLV	Hora Legal de Venezuela
Hrs	Horas, tiempo de vuelo de piloto o producto aeronáutico
In	Pulgadas (medida)
INAC	Instituto Nacional de Aeronáutica Civil
JIAA	Junta Investigadora de Accidentes de Aviación (Venezuela)
kg	Kilogramo (medida de peso)
Kts	Nudos (medida de velocidad)
Lbs	Libras (medida de peso)
lts	Litros (medida de capacidad)
m	Metros (medida de distancia)
min	Minutos (medida de tiempo)
MN	Millas náuticas (Medida de distancia)
OMAC	Organización de Mantenimiento Aeronáutico Certificada
TMA	Control de Área Terminal
TSN	Tiempo desde nuevo
TT	Tiempo Total
UTC	Tiempo Universal Coordinado
GNA	Guayana
VOR	VHF omnidirectional range

SINOPSIS

La Dirección General para la Prevención e Investigación de Accidentes Aéreos del Ministerio del Poder Popular para Transporte Acuático y Aéreo, presenta el Informe Final correspondiente a la investigación realizada con ocasión del incidente ocurrido con la aeronave YV369T, de uso comercial, ocurrido en el radial 295° a 56 MN del Aeropuerto Manuel Carlos Piar (SVPR), Puerto Ordaz, Edo. Bolívar.

El incidente fue informado por el Centro de Control Aéreo Maiquetía, a esta Dirección como organismo encargado de la investigación, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 99 de la ley de Aeronáutica Civil vigente de la República Bolivariana de Venezuela, y la Junta a su vez produjo la notificación del mismo a través del formulario JIAA/NAI N° 031/2010.

Nota. A los efectos del presente informe, se utilizará de preferencia la indicación horaria en tiempo universal coordinado UTC (Z), en formato de 24 horas, todas las alturas serán en referencia al nivel medio del mar (MSL) y todos los rumbos en referencia al norte magnético, a menos que expresamente se indique otra cosa.

El 16 de Agosto de 2010, aproximadamente a las 22:49 UTC, cuando la aeronave marca: BOEING, modelo: 737-230, serial nro.: 22113, matrícula: YV369T, cubriendo la ruta Guayana – Maiquetía, en fase de ascenso a 24000 ft, se enciende la luz de baja cantidad de fluido hidráulico del sistema B. La tripulación al mando declara la emergencia y retornó a Guayana.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 RESEÑA DEL VUELO

El día 16 de Agosto de 2010 a las 22:49 UTC, la aeronave matrícula: YV369T, con ruta SVPR – SVMI, se encontraba en fase de ascenso para FL240 y a aproximadamente a 70 MN del VOR de GNA se enciende la luz de baja cantidad de fluido hidráulico en el sistema B. La tripulación al mando declaró la emergencia, y decidió retornar a GNA por precaución solicitando la asistencia de bomberos en la pista. La aeronave aterrizó en el aeropuerto “General Manuel Carlos Piar” sin ninguna otra novedad.

1.2 LESIONES A PERSONAS

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS
MORTALES	0	0	0
GRAVES	0	0	0
LEVES	0	0	n/a
NINGUNA	6	69	n/a

1.3 DAÑOS A LA AERONAVE

La aeronave no presentó ningún daño a consecuencia del incidente.

1.4 OTROS DAÑOS

No hubo daños a terceros.

1.5 INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL

1.5.1 Piloto al mando

Sexo: Masculino

Nacionalidad: Venezolana

Edad: 35 años.

Tipo de Licencia: Piloto Transporte de Línea Aérea – Avión

Fecha de Expedición: 14 de Mayo de 2008

Fecha de Vencimiento: 14 de Mayo de 2011

Antecedentes Médicos: Ninguno

Habilitaciones: Vuelo Instrumental, C-209B y B737-200.



1.5.2 Copiloto

Sexo: Masculino

Nacionalidad: Venezolana

Edad: 29 años

Tipo de Licencia: Piloto Comercial – Avión.

Fecha de Expedición: 21 de Noviembre de 2008

Fecha de Vencimiento: 22 de Octubre de 2010

Antecedentes Médicos: Ninguno

Habilitaciones: Vuelo instrumental, BE-200, C-500, C-550, DA-20, SW-IV, LJ-45 y B737-200

1.6 INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE

1.6.1 Aeronave

Marca: Boeing

Modelo: 737-230

Serial: 22113

Matrícula: YV369T

Año de Fabricación: 1983

Certificado Tipo: Categoría Transporte (Pasajeros)

Peso Máximo de Despegue: 128100 lb (58105 Kg)

Asientos (capacidad): 130 pasajeros.

Horas totales de la Aeronave: 54563,38.

Última inspección de Mantenimiento: 13 de Agosto de 2010.

1.6.2 Certificado de Matrícula

Número: 2258

Fecha de Expedición: 19 de Noviembre de 2008

1.6.3 Certificado de Aeronavegabilidad

Número: 05480

Fecha de Expedición: 08 Diciembre de 2008

Fecha de Vencimiento: 08 Diciembre de 2010

Tipo: Normal



1.6.4 Registros de mantenimiento

Horas totales de la aeronave (casco) (TT): 54.563,62
Última Inspección de mantenimiento: 13 de Agosto de 2010
Horas desde la última inspección de mantenimiento: 12,57

1.6.5 Peso y balance

Peso vacío: 64.460 lbs.
Peso máximo de despegue: 128.100 lbs.
Capacidad de combustible: 24.024 lts.

1.6.6 Tipo de combustible utilizado

Jet A1

1.7 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA:

Las condiciones meteorológicas para el momento del incidente no fueron influyentes para la ocurrencia del mismo.

1.8 AYUDAS A LA NAVEGACIÓN:

No es relevante para esta investigación.

1.9 COMUNICACIONES

Según lo declarado por la tripulación, las comunicaciones entre el servicio de ATS y la aeronave se realizaron de forma continua y sin ningún inconveniente.

1.10 INFORMACIÓN SOBRE EL AERÓDROMO

1.10.1. Información General

Nombre: Aeropuerto "General Manuel Carlos Piar" Internacional del Orinoco.
Designador OACI: SVPR
Coordenadas: 08° 17' 18" N / 062° 45' 37" W.
Orientación de la Pista(s): 07 / 25.
Superficie de la Pista: Asfaltada.
Dimensiones: 2050 x 45 m, (6725.702 x 147.6374 pies).
Elevación pista 07: 135 m, (443 pies).

Elevación pista 25: 144 m, (472 pies).
Temperatura Promedio: 33°C.
Horario de Servicio: Salida a puesta de sol.

1.11 REGISTRADORES DE VUELO

Aunque la aeronave estaba equipada con registradores de datos de voz y de vuelo, no fueron necesarios para el desarrollo de esta investigación.

1.12 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO

La aeronave no presentó daños a consecuencia del incidente.

1.13 INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA

Todos los ocupantes de la aeronave resultaron sin lesiones.

1.14 INCENDIO

No hubo vestigios de incendio después del incidente.

1.15 SUPERVIVENCIA

Todos los ocupantes evacuaron la aeronave por sus propios medios.

1.16 ENSAYOS E INVESTIGACIONES

Por requerimiento de la Dirección General para la Prevención e Investigación de Accidentes Aéreos, la empresa TECNOSERV INGENIEROS S.A. realizó un estudio técnico para el análisis de la falla por fuga de fluido hidráulico del componente metálico TEE, P/N: NAS1763-080606 perteneciente a la aeronave YV369T.

En el informe elaborado por la empresa se determinó:

a) Descripción de la pieza fallada:

La pieza fallada corresponde a un componente metálico que funciona como "conexión hidráulica", fabricado de acero con aleación de bajo porcentaje de cromo y recubierta originalmente con cadmio metálico.

La falla analizada se refiere a la “fuga” del fluido hidráulico ocurrido en esta conexión.

El análisis realizado se enfoca en la zona de componente donde se produce “el sello hidráulico ocurrido en esta conexión.

En las fotografías siguientes puede observarse el componente y la zona sometida a estudio en este análisis.



SERIE FOTOGRÁFICA N°1:

En las fotografías puede apreciarse las dos caras de la conexión hidráulica fallada en la cual están estampadas las siglas: NAS1763 y NA4-L en cada cara respectivamente. En la fotografía inferior derecha la flecha señala la “superficie de sello” utilizada para el estudio.

b) Alcance del estudio:

- Análisis y determinación del mecanismo de falla presente en el componente.
- Evaluación de la eventual presencia de defectos de fabricación y discontinuidades microestructurales de los componentes analizados.

- Determinación de la composición química de los componentes analizados, comparación con las especificaciones de fabricación y eventual relación con el mecanismo de falla.

c) Metodología de evaluación:

Para la ejecución de este estudio se realizaron los siguientes Análisis y Ensayos:

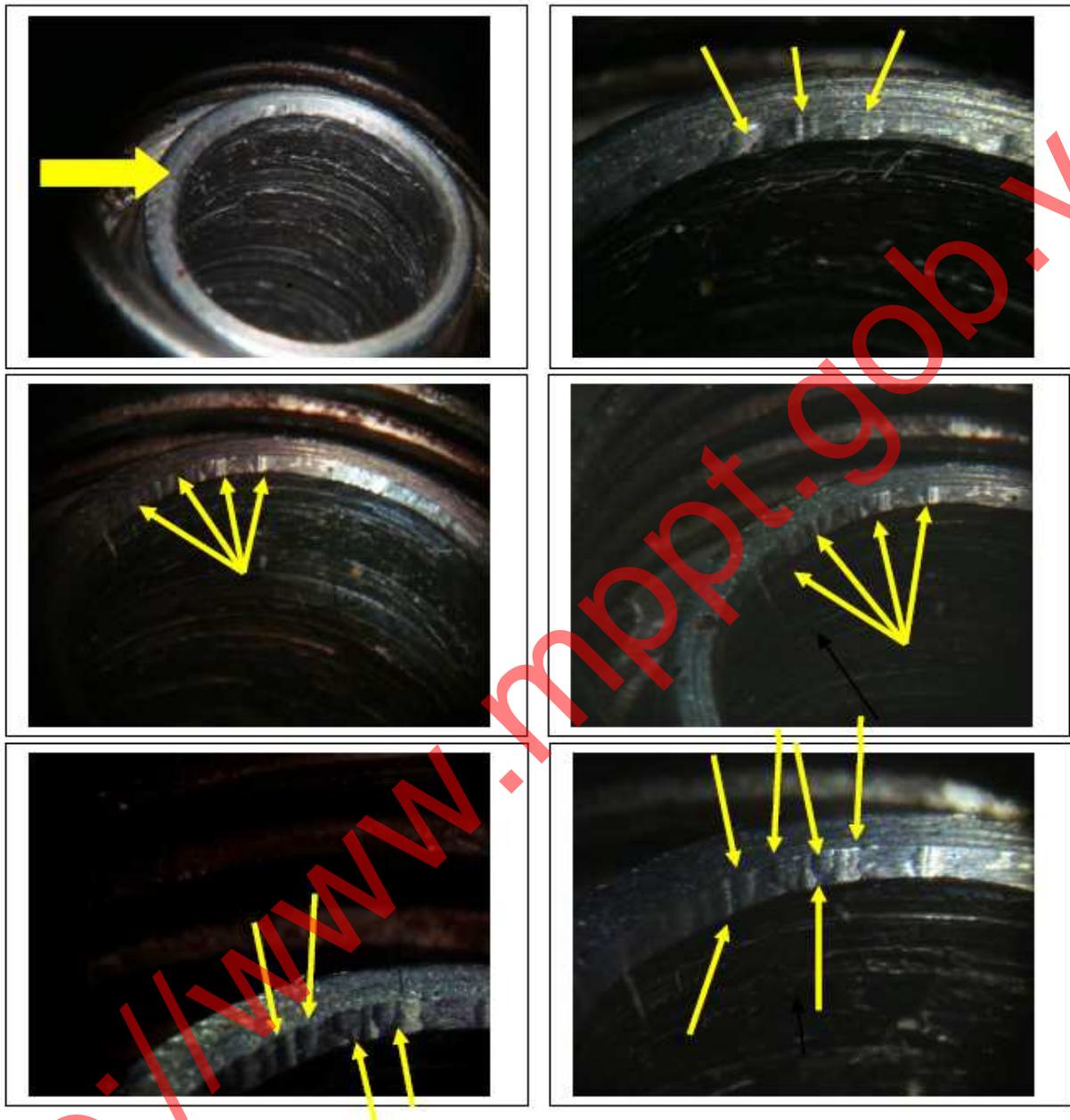
- **Inspección visual del componente fallado asistida con Microscopía Estereoscópica de mediana magnificación:** Con el objeto de determinar el tipo de daño presente (evidencias de deterioro superficial) y su relación con la falla estudiada.
- **Estudio Micromorfológico en Microscopía Electrónica de Barrido de la sección seleccionada:** Dicho estudio se llevó a cabo mediante la observación micromorfológica directa en Microscopía Electrónica de Barrido.
- **Análisis de Composición Química puntual mediante la técnica EDX-EDS:** Dicho análisis fue realizado en la muestra observada en el Microscopio Electrónico de Barrido mediante la técnica de Espectroscopía de Energía Dispersiva o de Rayos X característicos.
- **Estudio Metalográfico:** Fue realizado en secciones adyacentes a la superficie del borde de contacto-sello de la conexión, con la finalidad de determinar o descartar la responsabilidad de eventuales anomalías microestructurales, mediante estudios Metalográficos ópticos.

Los ensayos mencionados fueron realizados en los Laboratorios de: Análisis de Fallas, y Centro de Microscopía Electrónica de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales de la Universidad Central de Venezuela.

d) Resultados de la Investigación:

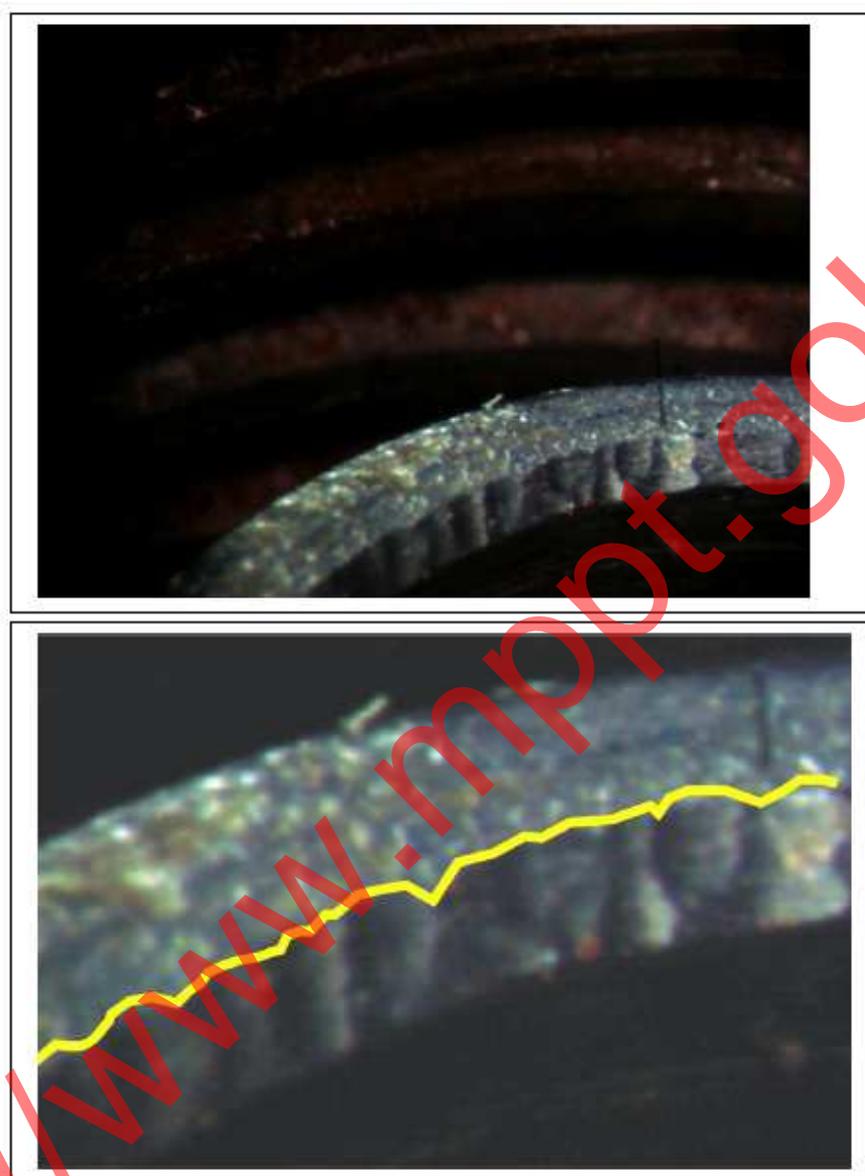
Inspección visual del componente fallado, asistida con Microscopía Estereoscópica de mediana magnificación:

La "pista" o superficie de contacto de la conexión hidráulica fue sometida a un examen en Microscopía Estereoscópica de mediana magnificación. Los resultados hallados se presentan en las fotografías subsiguientes y sus comentarios.



SERIE FOTOGRÁFICA N° 2:

Las flechas señalan una serie de “indentaciones” o depresiones superficiales en la “pista” o superficie de contacto de la conexión hidráulica, las cuales imposibilitan el “sello hidráulico hermético” necesario para evitar la fuga.

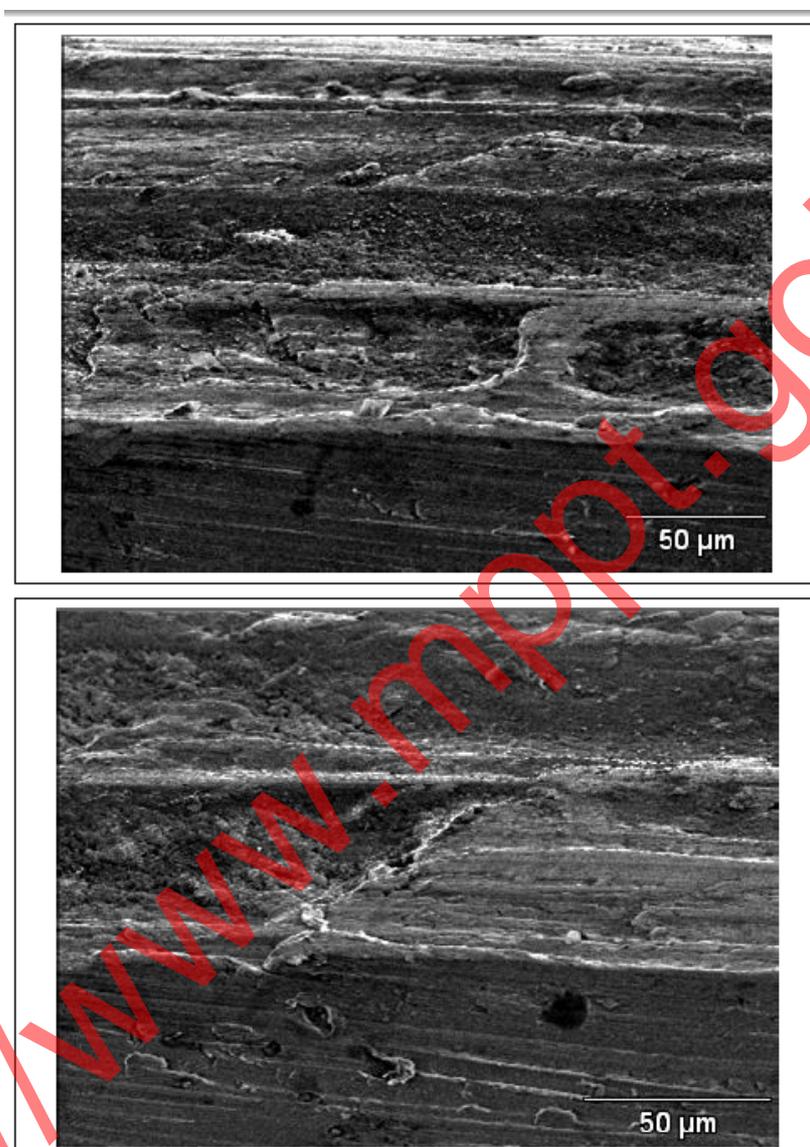


SERIE FOTOGRÁFICA N°3:

Las fotografías muestran el detalle de la zona de deterioro de la superficie de contacto o de sello de la conexión hidráulica.

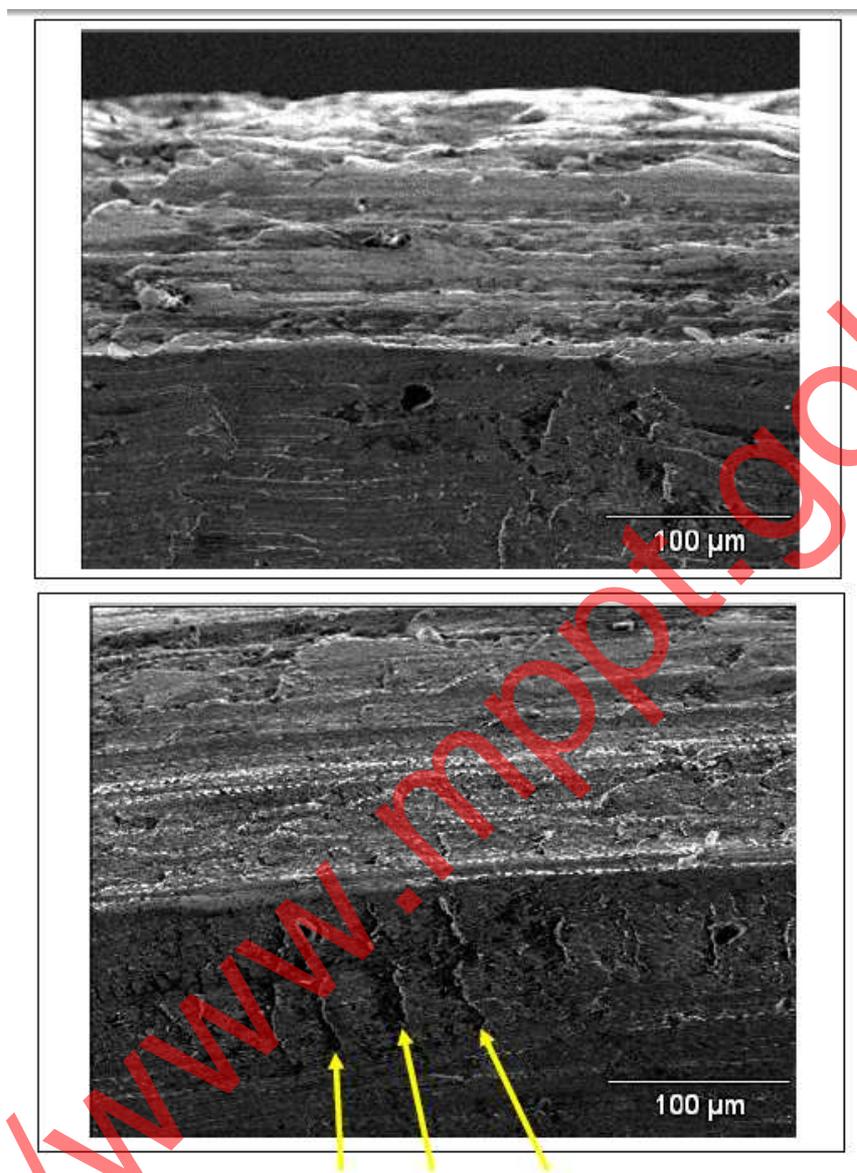
La línea amarilla representa “el perfil irregular” del borde de apoyo debido a las discontinuidades y canales de “indentación” o depresiones presentes en esta superficie. Este “perfil irregular” IMPOSIBILITA el sellado hermético de la conexión y da lugar a las fugas que constituye la falla de este componente.

Observación Micromorfológicas en Microscopía Electrónica de Barrido:



SERIE FOTOGRÁFICA N° 4:

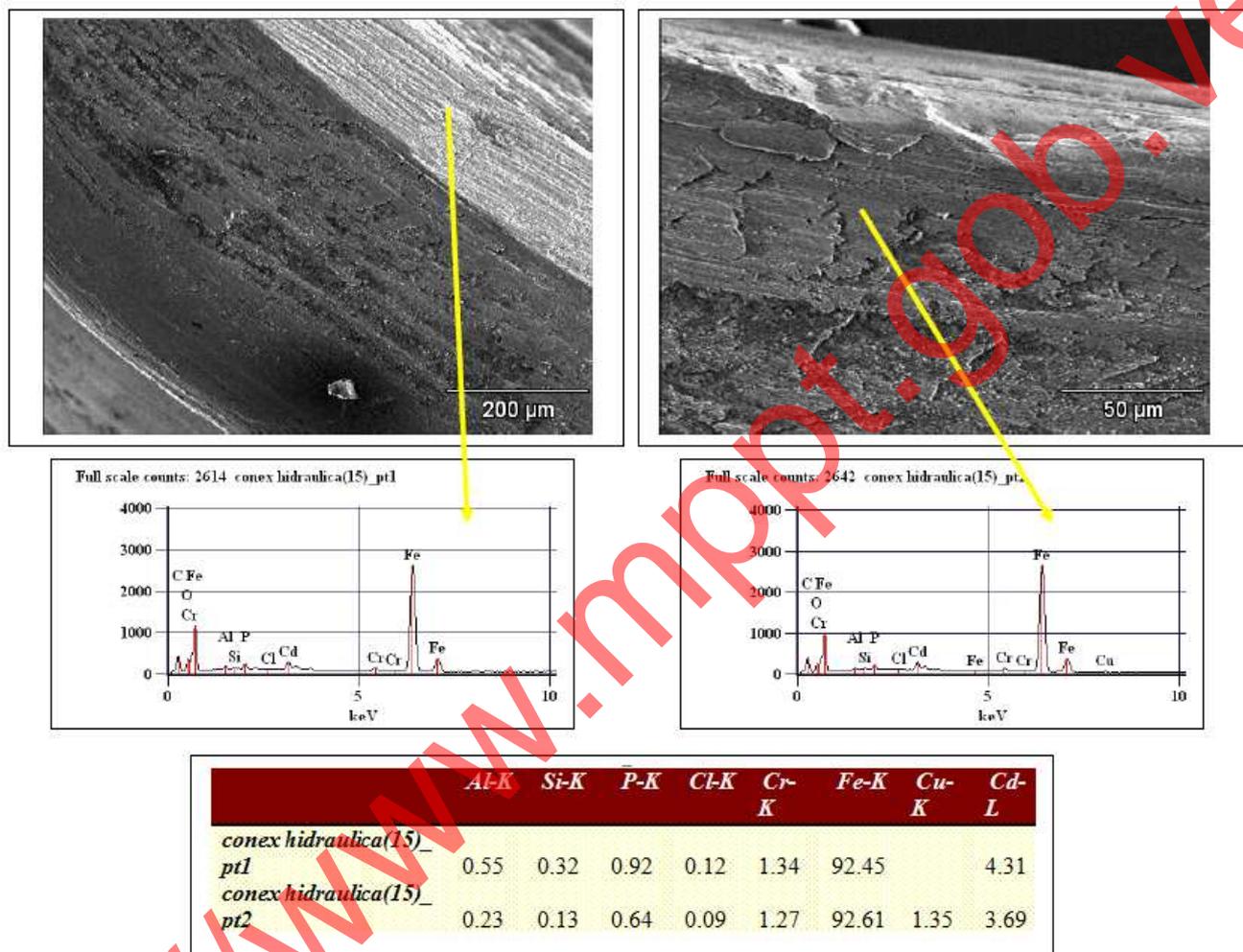
En estas fotografías obtenidas en el Microscopio Electrónico de Barrido puede apreciarse que los “canales de indentación” o depresiones en el borde de contacto de la conexión, han sido ocasionadas por efecto mecánico ya que se observa el “rayado” uniforme y arranque de material en la misma dirección. La observación además descarta la presencia de agrietamientos o pérdida de material por mecanismos de corrosión.



SERIE FOTOGRÁFICA N°5:

En estas fotografías pueden observarse más evidencias del efecto del “rayado” o arrastre de material al que fue sometido el borde de apoyo de la conexión hidráulica, tal como lo muestran el “rayado” uniforme de la superficie y las marcas de “arrastre” de material en la zona señalada por las flechas.

Análisis químico puntual mediante técnica EDX-EDS en Microscopía Electrónica de Barrido:



SERIE N°6:

Se muestran los resultados de los Análisis Químicos puntuales realizados en las zonas indicadas en las fotografías. Los resultados indican que la conexión está fabricada de acero con baja aleación del elemento Cromo y recubierta del elemento protector Cadmio (lo cual es lo usual para este tipo de conexiones). No se detectan cantidades importantes de elementos agresivos (Azufre o Cloro) que puedan indicar la presencia de mecanismos de corrosión.



Análisis Metalográfico:



SERIE FOTOGRÁFICA N°7:

Las imágenes muestran la microestructura de la zona de sello de la conexión hidráulica; se aprecia una microestructura normal compuesta de Ferrita y Perlita tal como corresponde a un acero de la composición química presentada. NO pudieron detectarse discontinuidades o anomalías microestructurales que puedan relacionarse con la falla del componente.

e) **DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**

- En la falla estudiada no existen factores relacionados con defectos de fabricación del material o presencia de mecanismos externos de deterioro (como el de corrosión) que guarden relación con la causa raíz de esta falla.
- Pudo determinarse que la falla “por fuga” se ha producido por la presencia de un deterioro superficial presente en la pista o cara de apoyo del sello de la conexión hidráulica, la cual presenta una serie de “canales de indentación” o “depresiones superficiales”, las cuales producen un contacto irregular en la zona de “sello” y no “hermético” como debería ser para evitar las fugas hidráulicas.
- Los resultados hallados sugieren que dicho deterioro superficial ha sido causado por causas mecánicas, probablemente por el contacto con una herramienta abrasiva (tal como una lima) que fue pasada por esta superficie antes de la instalación de la conexión hidráulica.

1.17 INFORMACION ORGÁNICA Y DE DIRECCIÓN

La aeronave marca: Boeing, Modelo 737-230, Matrícula YV-369T, perteneciente a la Empresa Rutaca, la misma posee un Certificado de Explotador de Servicio Público de Transporte Aéreo. La empresa se ajusta a lo atinente en la Regulación Aeronáutica Venezolana 121, Transporte Aéreo Regular. Su base de operaciones se encuentra ubicada en Ciudad Bolívar, edo. Bolívar.

1.18 INFORMACIÓN ADICIONAL

No se incluye información adicional.

1.19 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN ÚTILES O EFICACES

No se aplicó ninguna prueba adicional.

2. ANÁLISIS

2.1 Análisis del suceso

Con base en las evidencias, en las pruebas y verificaciones efectuadas y en las determinaciones llevadas a cabo, es posible establecer lo siguiente:

Sobre componente metálico TEE, P/N: NAS1763-080606, se ejerció un trabajo de mantenimiento inadecuado lo que ocasionó el desgaste del sello hermético de la conexión, originando la fuga del fluido hidráulico.

3. CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

En fase de ascenso inicial para 24000 pies, la aeronave presentó indicación de baja cantidad de fluido del sistema hidráulico "B".

3.2 Causas

En un estudio Metalográfico del componente metálico TEE, P/N: NAS1763-080606, realizado por la empresa TECNOSERV INGENIEROS S.A., se determinó que la falla "por fuga" se produjo por el deterioro superficial del sello de la conexión hidráulica por causas mecánicas, lo que sugiere que el componente estuvo en contacto con una herramienta abrasiva.

4. RECOMENDACIONES

La Dirección General para la Prevención e Investigación de Accidente Aéreos hace del conocimiento del lector que las recomendaciones que se ofrecen a continuación, revisten un carácter estrictamente técnico y administrativo.

A la OMAC-N 038 "Mares C.A."

031/2009OMA1- Limitar las tareas de mantenimiento únicamente a las descritas dentro del Manual de Procedimientos de la Organización de Mantenimiento Aeronáutico, Manual de Mantenimiento de la Aeronave o sus afines.

031/2009OMA2- Realizar el remplazo de accesorios, partes y/o componentes de acuerdo a lo que establece el fabricante, sin efectuar procedimientos o trabajos improvisados que afecten la seguridad de las operaciones en las aeronaves.

Para lograr el objetivo final de la investigación de accidentes, haciendo una efectiva labor de prevención, se requiere el compromiso del destinatario de las recomendaciones de seguridad, a los fines de suministrar a esta Junta Investigadora de Accidentes de Aviación, la información relativa a las medidas correctivas que fueron adoptadas para solventar las deficiencias detectadas.