

JIAAC | INVESTIGACIÓN PARA LA SEGURIDAD AÉREA

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Matrícula: LV-NXF

CAT.: SCF-PP – Fallo o mal funcionamiento del sistema o componente del grupo motor

FECHA: 16/06/2016

LUGAR: zona rural próxima al Aeródromo Ezpeleta – La Plata – provincia de Buenos Aires.

HORA: 18:00 UTC

AERONAVE: Piper PA-12



INDICE:

ADVERTENCIA	2
Nota de introducción.....	3
SINOPSIS.....	5
1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	7
1.1 Reseña del vuelo	7
1.2 Lesiones al personal	8
1.3 Daños en la aeronave	8
1.3.1 Célula	8
1.3.2 Motor	8
1.3.3 Hélice.....	8
1.4 Otros daños.....	8
1.5 Información sobre el personal	8
1.6 Información sobre la aeronave.....	9
1.7 Información meteorológica	11
1.8 Ayudas a la navegación	11
1.9 Comunicaciones.....	11
1.10 Información sobre el lugar del accidente.....	11
1.11 Registradores de vuelo	12
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	12
1.13 Información médica y patológica	12
1.14 Incendio.....	12
1.15 Supervivencia.....	12
1.16 Ensayos e investigaciones	13
1.17 Información orgánica y de dirección.....	17
1.18 Información adicional	17
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	17
2 ANÁLISIS	18
2.1 Introducción.....	18
2.2 Aspectos técnicos operativos.....	18
3 CONCLUSIONES	19
3.1 Hechos definidos.....	19
3.2 Conclusiones del análisis	19
4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD	20
4.1 Al taller interviniente (1B-424)	20
RSO 1651	20
4.2 A la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC).....	20
RSO 1652	20

ADVERTENCIA

Este informe refleja las conclusiones y recomendaciones de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) con relación a los hechos y circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación.

De conformidad con el Anexo 13 (Investigación de accidentes e incidentes) al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13.891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), la investigación del accidente tiene un carácter estrictamente técnico, y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

La investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas en relación al accidente.

Nota de introducción

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el método sistémico como pauta para el análisis de accidentes e incidentes.

El método ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes a nivel internacional.

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

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento son denominados **factores desencadenantes o inmediatos** del evento. Constituyen el punto de partida de la investigación, y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio, del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las **defensas** del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y las fallas técnicas. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, reglamentos (incluyendo procedimientos) y entrenamiento. Cuando las defensas funcionan, interrumpen la secuencia causal. Cuando las defensas no funcionan, contribuyen a la secuencia causal del accidente.
- Finalmente, los factores en muchos casos alejados en el tiempo y el espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento son denominados **factores sistémicos**. Son los que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas. Están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación; las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en el siguiente informe se basa en el método sistémico, y tiene el objetivo de identificar los factores desencadenantes, las fallas de las defensas y los factores sistémicos subyacentes al accidente, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave Piper PA-12, matrícula LV-NXF, el 16 de junio de 2016 aproximadamente a las 18:00 h, que durante un vuelo de aviación general en la fase de crucero, tuvo una falla de motor con posterior detención del mismo. Ante esa circunstancia, el piloto decidió realizar un aterrizaje de emergencia en un campo no preparado donde al final de la carrera de aterrizaje, la aeronave capotó.

El informe presenta cuestiones relacionadas en las causas por la cual se produjo la detención del motor y el desempeño operativo del piloto luego de estas circunstancias.

El informe contiene una recomendación a la ANAC para que se enfatizen conceptos de control de calidad en los trabajos y en los registros de mantenimiento que se realizan a las aeronaves, y una al taller aeronáutico de reparación interviniente.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Expte. N° 264402/16

ACCIDENTE OCURRIDO EN: zona rural próxima al Aeródromo Ezpeleta, La Plata, provincia de Buenos Aires

FECHA: 16 de junio de 2016

HORA¹: 18:00 UTC (aprox.)

AERONAVE: Avión

PILOTO: Licencia de piloto privado de avión (PPA)

MARCA: Piper

PROPIETARIO: Privado

MODELO: PA-12

MATRÍCULA: LV-NXF

1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 16 de junio de 2016 a las 18:00 h, el piloto de la aeronave LV-NXF sin ningún pasajero a bordo, despegó del aeródromo La Plata para realizar un vuelo de aviación general con destino al aeródromo Ezpeleta. Durante la fase de crucero el motor comenzó a fallar y luego se detuvo. Ante esa circunstancia el piloto decidió realizar un aterrizaje de emergencia en un terreno no preparado.

El aterrizaje se realizó en el lateral Este de la autopista Bs As - La Plata en el Km 45,5. La aproximación y contacto con el terreno ocurrió sin novedad, pero al final de su carrera de aterrizaje, en una zona fangosa, las ruedas del tren principal comenzaron a enterrarse causando que la aeronave capote.

El accidente se produjo de día y con buenas condiciones meteorológicas. El piloto no sufrió daños y pudo abandonar la aeronave por sus propios medios.

¹ Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario – 3.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	--	--	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ninguna	1	--	--

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: daños de importancia en el fuselaje debido a deformaciones y rotura en el estabilizador vertical y timón de dirección. Los daños de las alas fueron de importancia, debido a las deformaciones en los montantes del ala derecha; y deformaciones y rotura en la puntera y borde de ataque del ala izquierda.

1.3.2 Motor: destruido debido a la rotura del cigüeñal y ambos semi block.

1.3.3 Hélice: de importancia.



Fig. 1 - Aeronave en su posición final en el lugar de suceso

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

PILOTO		
Sexo	Masculino	
Edad	23 años	
Nacionalidad	Argentina	
Licencias	Piloto privado de avión (PPA)	
Habilitaciones	Monomotores terrestres hasta 5700 kg	
CMA	Clase: 2	Válido hasta: 30/06/2016

Según lo registrado en su libro de vuelo, su experiencia en vuelo en horas era:

HORAS VOLADAS	
Total de vuelo	147.9 h
Últimos 90 días	19.6 h
Últimos 30 días	6.9 h
El día de accidente	1.0 h
En el tipo de avión accidentado	147.9 h

No registra antecedentes de infracciones ni accidentes aeronáuticos.

1.6 Información sobre la aeronave

Perfil de la aeronave



Fig. 2 – Perfil e imagen del PA-12

Características generales

AERONAVE		
Marca	Piper	
Modelo	PA-12	
Fabricante	Piper Aircraft Inc.	
Categoría	Ala fija	
Sub-categoría	Avión	
Año de fabricación	1947	
Nº de serie	12-3171	
Horas total general (TG)	4762.7 h	
Horas desde última recorrida general (DURG)	627.8 h	
Horas desde última inspección (DUI) de 50 h	0.6 h	
Certificado de Matrícula	Propiedad de	Privado
	Fecha de expedición	14/08/2015

Certificado de Aeronavegabilidad	Otorgado por	ANAC
	Fecha de emisión	20/10/1998
	Fecha de vencimiento	Sin fecha
	Clasificación	Estándar
	Categoría	Normal
Formulario DA 337	Emitido por	TAR 1B-424
	A las h (TG)	4715
	Fecha de emisión	--/04/2016
	Fecha de vencimiento	--/04/2017
Peso vacío		461 kg
Peso máx. de despegue/aterrizaje		794 kg

MOTOR	
Marca	Lycoming
Modelo	O-235-C
Nº de serie	L-3876-15
Potencia	115 HP
Horas total general (TG)	3389.3 h
Horas desde última recorrida general (DURG)	609.5 h
Horas desde última inspección (DUI)	0.6 h
Habilitado hasta	3438 h TG.

HÉLICE	
Marca	Sensenich
Modelo	M76AM-2-48
Nº de serie	15302
Material de construcción	Metálica
Horas total general (TG)	S/D
Horas desde última recorrida general (DURG)	422 h
Horas desde última inspección (DUI)	0.6 h
Habilitada hasta	2000 h DURG

El combustible utilizado era aeronafta 100 LL, que es el combustible requerido por el fabricante.

Al momento del accidente contaba con 144 litros, equivalente a 104 kilos. La forma de determinarlo fue mediante el cálculo del consumo desde su última carga.

Los registros de mantenimiento indicaban que la aeronave estaba equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación y procedimientos vigentes.

Durante la investigación, se constató que se realizaron tareas de mantenimiento sin haberlas registrado en sus respectivas libretas historiales.

PESO Y BALANCEO AL MOMENTO DEL ACCIDENTE	
Vacío	461 kg
Combustible	104 kg
Piloto	75 kg
Total	640 kg
Peso máximo de aterrizaje	794 kg
Diferencia en menos	154 kg

Conforme al último registro de peso y balanceo de la aeronave realizado el 30 de enero de 1996, el mismo se encontraba dentro de la envolvente de vuelo.

1.7 Información meteorológica

El informe del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) consignaba para el aeródromo de Ezpeleta (EZP), de acuerdo con los registros de la estación meteorológica de La Plata de las 18:00 UTC del 16 de junio de 2016, las siguientes condiciones:

Viento	200° / 4 kt
Visibilidad	10 Km
Fenómenos significativos	Ninguno
Nubosidad	1/8 CU 600 m
Temperatura	15.4 °C
Temperatura punto de rocío	7.2 °C
Presión a nivel medio del mar	1023.6 hPa
Humedad relativa	58 %

1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

Por el tipo de vuelo y operación, no se realizaron comunicaciones.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

El aterrizaje se produjo sobre el lateral Este de la Autopista Buenos Aires – La Plata en el Km 45,5 a 80 m de la cinta asfáltica, con partes del terreno anegado. Las coordenadas del lugar son 34° 51' 34" S y 058° 01' 02" W, con una elevación del terreno de 6 ft sobre el nivel medio del mar.

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Una vez aterrizado en un terreno no preparado y recorrer aproximadamente 230 m, debido a las características del terreno anegado, la aeronave capotó.

Durante la desaceleración, las ruedas del tren principal comenzaron a enterrarse provocando que la aeronave capote causando daños en la deriva y ambas alas, sin dispersión de restos.

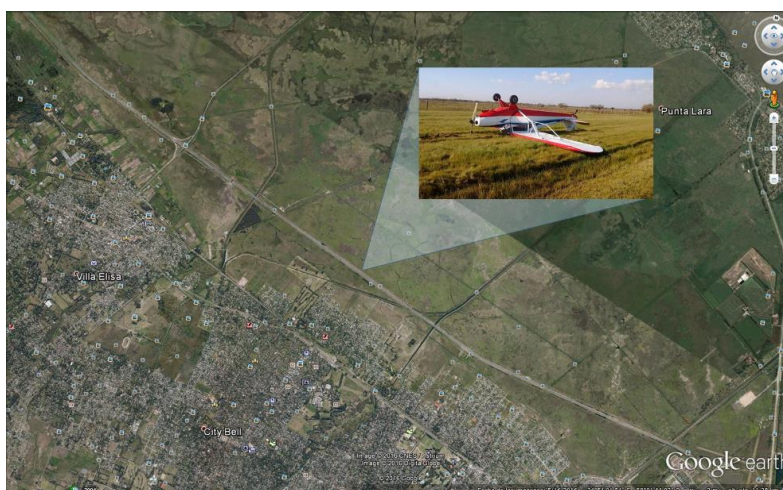


Fig. 3 - Imagen de la aeronave y lugar del accidente

1.13 Información médica y patológica

No se detectaron evidencias médico-patológicas del tripulante relacionadas con el desencadenamiento del accidente.

1.14 Incendio

No hubo vestigios de incendios en vuelo o después del impacto.

1.15 Supervivencia

El piloto abandonó la aeronave por sus propios medios sin sufrir lesiones.

La regulación aeronáutica para este modelo de aeronave sólo exige cinturones para la cintura de los pasajeros y tripulantes, los mismos actuaron correctamente.

1.16 Ensayos e investigaciones

En el lugar del accidente

Se entrevistó al piloto, el cual comentó que había despegado del aeródromo de La Plata con destino al aeródromo de Ezpeleta. Que al momento de sobrevolar el “Estadio Único de La Plata”, con 1200 ft en crucero, observó que las revoluciones del motor no se incrementaban más de 2000 RPM y que al mover el comando de potencia, estas tendían a bajar.

Con posterioridad, el motor se detuvo, lo que condicionó al piloto a realizar un aterrizaje de emergencia en un lugar que consideró apto (lateral Este de la Autopista Bs As – La Plata). Que tras recorrer 230 m, durante la desaceleración de la aeronave, las ruedas del tren principal comenzaron a enterrarse provocando que la aeronave capote.

Se realizó una inspección visual de las marcas dejadas por la aeronave sobre el terreno.

Se verificó la cadena cinemática de los comandos de vuelo y de motor, sin encontrar novedades.

Se verificaron los daños en la aeronave y se registraron los mismos mediante tomas fotográficas.

Aeronavegabilidad y documentación de la aeronave

Se controló la documentación relacionada con la aeronavegabilidad y mantenimiento de la célula y el motor, detectándose lo siguiente:

Según lo manifestado por el representante técnico del taller 1B-424 “Taller Aeronáutico Ezpeleta” y el piloto, el 15 de junio se le efectuó una inspección de 50 h a la aeronave, motor y hélice, la cual no se encontró registrada en las libretas historiales correspondientes (no siendo un requisito según la reglamentación RAAC parte 43, apéndice b), pero si figuraba en los registros del taller.

Ensayos de Taller

El 28 de junio de 2016 en el taller 1B-424 “Taller Aeronáutico Ezpeleta” se procedió a desmotar el motor donde se observó una perforación en la parte superior del block del motor y a través de la misma, al cigüeñal fracturado.

Se desmontó el filtro y se obtuvo una muestra de aceite del motor los cuales fueron enviados al Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM) de la Fuerza Aérea Argentina, para su análisis. Los resultados indicaron “aceite no apto por contenido de sólidos”, lo que se infiere que fue consecuencia de las partículas desprendidas durante el proceso de rotura del cigüeñal.

El 13 de julio de 2016 en el taller 1B-452 "Cirrus Engines S.R.L.", se desarmó e inspeccionó el motor Lycoming O-235-C, número de serie L-3876-15, para poder determinar las causas de su detención.

Durante ese proceso se observaron las siguientes novedades:

1) Rotura del muñón de biela del cigüeñal y biela N° 4.



Fig. 4 - Cigüeñal y biela

2) Tanto los cojinetes de bancada como los de biela no estaban identificados.



Fig. 5 - Cojinetes bancada



Fig. 6 - Cojinetes de biela



Fig. 7 - Cojinete original donde se observa la identificación

3) Se tomaron las dimensiones del cigüeñal, cilindros y pistones, obteniendo los siguientes resultados:



Fig. 8 - Cigüeñal.

Cigüeñal: medidas tomadas en tres posiciones, en cada uno de los muñones

Medidas tomadas en los muñones de bancada

Muñón largo (1 y 2): 2".356 - 2".359 - 2".3585

Muñón 3: 2".353 - 2".351 - 2".355

Muñón 4: 2".355 - 2".357 - 2".358

Siendo las recomendadas por el fabricante de:

Medida estándar: 2".374 a 2".375

Medida M.03: 2".371 a 2".372

Medida M.06: 2".368 a 2".369

Medida M.010: 2".364 a 2".365

Medidas tomadas en los muñones de biela

Muñón 1: 2".109

Muñón 2: 2".1085

Muñón 3: 2".1085

Muñón 4: no se pudo medir

Las recomendaciones eran por el fabricante de:

Medida estándar: 2".124 a 2".125

Medida M.03: 2".121 a 2".122

Medida M.06: 2".118 a 2".119

Medida M.010: 2".115 a 2".116



Fig. 9 - Cilindros

Cilindros: (1, 2, 3 y 4): 4".376, medida estándar, además estaban cromados.

Las recomendaciones emitidas por el fabricante de:

Medida estándar: 4".374 a 4.3765 Serv. Max 4".3795



Fig. 10 - Pistones

Pistones: (1, 2, 3 y 4): 4"367 medida estándar.

Medidas recomendadas por el fabricante

Medida estándar: 4".3605 a 4.363 Serv. Max 4".359

4) La superficie y radios de los muñones de bancada y biela con un acabado deficiente e irregular, además con marcas a lo largo del radio.

Según la información provista por el fabricante del motor, el acabado superficial (rugosidad) de los cojinetes y de los radios de muñones de bancada y de biela, debe ser mucho menor a las que presentó el cigüeñal en cuestión, que se podían apreciar a simple vista. Además, deben estar libres de marcas, melladuras, impacto etc.

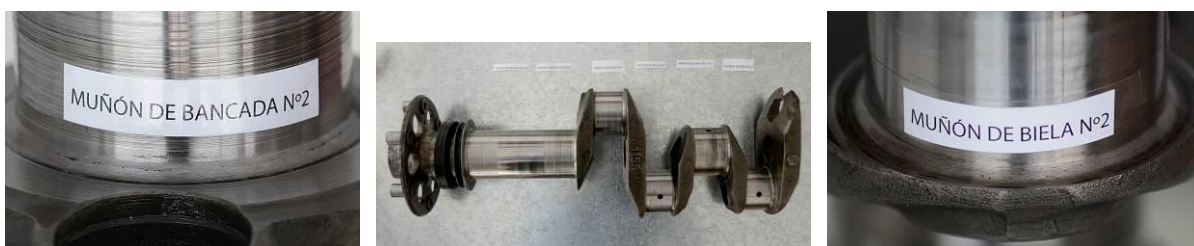


Fig. 11 – Vista del cigüeñal y muñones

De acuerdo con los historiales de la aeronave y del motor, el motor Lycoming O-235-C, número de serie 3876-15, fue recorrido e instalado en la aeronave LV-YFT el 16/02/89. El 17/02/90 se desmontó y se le realizó un tratamiento anticorrosivo (preservado) contando con 73,5 h DURG. El 25/10/98 se despreservó e instaló en la aeronave LV-NXF hasta el día del accidente, habiendo acumulado, en ese período, 536 h, totalizando 609,5 h DURG.

En la libreta historial del motor está registrada la última recorrida general donde figuran las dimensiones de los cilindros, pistones y cigüeñal que se instalaron, siendo las siguientes:

Cigüeñal: estándar

Cilindros: redimensionados a 010 milésimas

Pistones: de 010 milésimas

La aeronave no contaba con la libreta historial de hélice.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave es propiedad privada del piloto y estaba siendo utilizada para realizar un vuelo de entrenamiento.

1.18 Información adicional

No aplicable.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se utilizaron las de rutina.

2 ANALISIS

2.1 Introducción

El análisis de los hechos descritos en la sección 1, lleva a considerar aspectos de naturaleza técnica y control de documentación relacionados con el mantenimiento de la aeronave.

2.2 Aspectos técnicos operativos

De la investigación, en base al análisis de la información fáctica, no surgen aspectos operativos que estén vinculados al accidente.

El origen de la fractura del cigüeñal pudo haber sido producto de la rugosidad excesiva y marcas de mecanizado sobre el radio del muñón del cigüeñal de biela número 4, que generaron concentradores de tensiones y que luego de varios ciclos de trabajo, fracturó por fatiga.

Según los registros, la dimensión del cigüeñal instalado en su última recorrida general era estándar, pero el que ostentaba cuando se efectuó el desarme del motor la dimensión estaba por debajo de la última medida permitida de rectificación (fuera de tolerancia).

Las medidas de los cilindros y pistones instalados en la última recorrida general, que figura en los registros, eran la de una tercera rectificación, 010 milésimas, siendo las medidas que poseía al momento del accidente, estándar.

Del análisis de los aspectos señalados anteriormente, se desprende la existencia de una evidente discrepancia entre el estado en que debieran haberse encontrado las piezas, producto de las actividades de mantenimiento registradas e informadas por el taller, y el estado real de las mismas.

Si bien la aeronave tenía sus certificaciones en vigencia, la evidencia acumulada durante la investigación sugiere un desfase entre el estado que debieran haber presentado diversas piezas del motor de acuerdo con las tareas que según los registros se practicaron, y el estado real.

3 CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

El piloto contaba con la licencia y las habilitaciones para realizar el vuelo. También se encontraba vigente el certificado de aptitud psicofisiológica.

El peso y centro de gravedad del avión se encontraban dentro de los límites indicados en el manual de vuelo, para el peso máximo de aterrizaje.

La meteorología no influyó en el accidente.

La aeronave contaba con sus certificados en vigencia.

La falla del motor fue causada por la rotura del cigüeñal.

No se hallaron registros de otra intervención de mantenimiento mayor en el motor posterior a la recorrida general efectuada el 16-2-89.

Acabado superficial y dimensiones del cigüeñal fuera de tolerancia.

Los cilindros, pistones y cigüeñal no eran los instalados en la recorrida del motor que figuran en los historiales.

La aeronave no contaba con historial de hélice.

3.2 Conclusiones del análisis

En un vuelo de aviación general, durante la fase de crucero, se produjo la falla del motor ocasionando que el piloto decidiera realizar un aterrizaje de emergencia en un campo no preparado, y que luego del toque y tras recorrer 230 m la aeronave capotara por el estado de la superficie del terreno. La falla del motor se produjo debido a la combinación de los siguientes factores:

- Condiciones de mantenimiento de la aeronave que no coincidían con las mejores prácticas de mantenimiento y las previstas por el fabricante.
- Los trabajos realizados en el motor no concuerdan con las tareas realizadas, supervisadas y bajo un control de calidad que se aplican en los Talleres Aeronáuticos de Reparación.

4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 Al taller interviniente (1B-424)

- **RSO 1651**

La observancia de los procesos de control de calidad del mantenimiento de aeronaves resulta crítica para la seguridad operacional. A los fines de asegurar que las tareas se realicen conforme a lo establecido en los manuales de mantenimiento, es necesario que las organizaciones de mantenimiento aprobadas cuenten con un sistema de gestión de calidad que supervise sus tareas, y además que este sea efectivo y eficiente. Por lo tanto, se recomienda:

- a) Adoptar todas las medidas y cambios necesarios a los efectos de asegurar que los procedimientos de inspecciones y/o control de mantenimiento se lleven de acuerdo bajo las pautas de control de calidad.*
- b) Iniciar, con la máxima premura, una revisión de amplio alcance y profundidad del sistema de gestión de la calidad de las tareas de mantenimiento.*

4.2 A la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)

- **RSO 1652**

La investigación de accidentes recientes por la JIAAC ha generado evidencia reiterada de deficiencias de significación en la supervisión y control de las actividades de mantenimiento por talleres aeronáuticos, a grado tal que las existencias de deficiencias en las tareas de mantenimiento por talleres habilitados constituyen una conclusión repetitiva de investigaciones de accidentes e incidentes recientes. Por ello, se recomienda:

- a) Iniciar, con la máxima premura, una revisión de amplio alcance y profundidad, y adoptar todas las medidas y cambios necesarios a los efectos de asegurar que los procedimientos de inspecciones y/o control de talleres de mantenimiento se lleven de acuerdo bajo las pautas de control prevalecientes y establecidas normativamente.*
- b) Adoptar las medidas pertinentes a los fines de recordarle a los propietarios de productos aeronáutico, realicen toda tarea de mantenimiento preventivo y/o restaurativo en talleres habilitados y con alcances para cada una de las tareas requeridas.*

BUENOS AIRES,