



# INFORME FINAL ACCIDENTE DE AERONAVE

FABRICACION: CESSNA, MODELO: C172, NUMERO DE SERIE: 17260547,  
MATRICULA: YS-153-PE, PROPIEDAD: FLIGHT TRAINING. DIVISIÓN DE  
SERVICENTRO COMANDER

FECHA DE EVENTO: 03 de ENERO del 2025

LUGAR: Distrito Ilopango, Municipio San Salvador Este, Changgallo

HORA: 10:00 AM, (16:00 UTC)

Informe Técnico Numero: AIG-001-YS153PE-2025



## ADVERTENCIA

El informe final es un documento técnico que refleja la opinión del Departamento de Investigación de Accidentes e Incidentes de la Autoridad de Aviación Civil (AAC) de El Salvador con relación a las circunstancias en que se produjo el suceso, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo indicado en el Anexo 13 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (OACI), ratificado en la Ley Orgánica de Aviación Civil (LOAC) de El Salvador; en el decreto No. 582, artículo 103, “sin perjuicio de la responsabilidad de la Fiscalía General de la República, la AAC tendrá a su cargo la investigación de los accidentes e incidentes aéreos que ocurran en territorio salvadoreño”. Y la regulación RAC 13. 105; esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunciones de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación se está realizando sin recurrir necesariamente a procedimientos de pruebas de tipo judicial, sino con el objeto fundamental de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación.

La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo, ni para determinar culpa o ni responsabilidades; así, todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidad o responsabilidades deberá ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme a las disposiciones del Anexo 13 de OACI y la presente regulación RAC 13.

El uso de partes del informe final, en particular los análisis, conclusiones y recomendaciones en materia de seguridad operacional, como pruebas ante tribunales nacionales con el propósito de atribuir la culpa o la responsabilidad, es contrario a los fines para los cuales se realizó la investigación (OACI- Anexo 13, Apéndice 2, sección 6).

La presente investigación se realizó conforme a las disposiciones del Anexo 13 de OACI y la regulación RAC 13.

## Contenido

<b>GLOSARIO</b>	<b>4</b>
<b>SINOPSIS</b>	<b>5</b>
<b>Información sobre los hechos</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Reseña del vuelo</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Lesiones a Personas</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Descripción de Daños:</b>	<b>7</b>
<b>1.4 Otros Daños</b>	<b>9</b>
<b>1.5 Información sobre el Personal</b>	<b>9</b>
<b>1.6 Información sobre la Aeronave</b>	<b>10</b>
<b>1.7 información meteorológica</b>	<b>11</b>
<b>1.8 Ayudas de Navegación:</b>	<b>11</b>
<b>1.9 Comunicación:</b>	<b>11</b>
<b>1.10 Información sobre el lugar del accidente:</b>	<b>11</b>
<b>1.11 Registradores de Vuelo:</b>	<b>12</b>
<b>1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto:</b>	<b>13</b>
<b>1.16 Ensayo e Investigación:</b>	<b>15</b>
<b>1.17 Información Orgánica de Dirección:</b>	<b>34</b>
<b>1.19 Técnicas de Investigación</b>	<b>35</b>
<b>2. ANÁLISIS</b>	<b>36</b>
<b>3. CONCLUSIONES</b>	<b>46</b>
<b>4. RECOMENDACIONES</b>	<b>48</b>
<b>5. ANEXOS</b>	<b>51</b>

## GLOSARIO

ATC:	Control de Tráfico Aéreo, siglas en inglés
AAC:	Autoridad de Aviación Civil
ACSA:	Agencia Centroamericana de Seguridad Aeronáutica,
FAA:	Federal Aviation Administration, o Administración Federal de Aviación
GRIAA:	Gerencia Regional de Investigación de Accidentes Aéreos
LOAC:	Ley Orgánica de Aviación Civil
Mhz:	Mega Hertz
OACI:	Organismo de Aviación Civil Internacional
POH:	Manual de Operaciones del Piloto, siglas en inglés
UTC:	Tiempo Coordinado Universal, siglas en inglés

## SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave YS-153-PE, un Cessna 172, ocurrido en un campo no preparado, en Changallo en el municipio de Ilopango, el 3 de enero de 2025 a las 10:00 horas UTC.

La investigación aborda temas organizacionales referentes la organización de mantenimiento y de vigilancia de seguridad operacional por parte de la autoridad de aviación civil

La investigación incluye una recomendación de seguridad operacional a la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador, al taller de mantenimiento específico, una a las Escuelas de Instrucción de vuelo, y una a los Talleres de Mantenimiento en general.



## Información sobre los hechos

### 1.1 Reseña del vuelo

El día 3 de enero de 2025, el piloto al mando tenía planificado realizar un vuelo privado en la aeronave Cessna 172 matrícula YS-153-PE perteneciente a la escuela de aviación Flight Training junto a dos acompañantes. El vuelo consistía en despegar desde el aeropuerto de Ilopango, sobrevolar San Miguel y la costa de El Salvador y retornar al aeropuerto de partida. El horario de despegue estaba previsto a las 7 am, el piloto se hizo presente en el

aeropuerto alrededor de las 8:00 am , realizó el plan de vuelo y luego preparó la aeronave para el vuelo.

La aeronave con sus tres ocupantes despegó a las 8:00 am e inició el vuelo para alcanzar una altitud aproximada de 4500 pies.



Durante el trayecto de sobrevuelo cerca de Puerto Barillas, el piloto al mando notó un ligero aumento en la temperatura del aceite de motor, inmediatamente se comunicó con el servicio técnico en su base de operación y le indicó que retornaría al aeropuerto de salida. Sin embargo, luego de 20 minutos de vuelo y al acercarse al lago de Ilopango, observó un incremento significativo en la temperatura de aceite, a posterior se produjo la detención súbita del motor.

Ante esta situación el piloto se comunicó con la torre de control de Ilopango y se declaró en emergencia, planificó y realizó un aterrizaje de emergencia en un campo no preparado.

El aterrizaje se ejecutó de acuerdo con los procedimientos de emergencia, una vez aterrizado y durante la carrera de detención la rueda de nariz se hundió, lo que provocó que esta volcara y sufriera daños de importancia.

No se reportaron lesiones graves entre las tres personas a bordo, el vuelo tuvo una duración aproximada de 2 horas y se desarrolló en condiciones de vuelo visual.

## 1.2 Lesiones a Personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Totales
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	1	2	0	3
Ilesos	0	0	0	0

## 1.3 Descripción de Daños:

### 1.3.1 Fuselaje:



- Daños estructurales a lo largo del fuselaje, evidenciando golpes y estrés por el impacto.
- Deformaciones significativas en varias secciones del fuselaje.
- Daños en las alas, resultantes del impacto contra el suelo.
- Daños en la cola, por el impacto.
- Fractura en el tren de nariz.
- Tren principal doblado.
- Soportes del ala con fractura en uno de ellos.

### 1.3.2 Motor:



- Fractura evidente cerca del último cilindro del motor.
- Derrame de aceite significativo.
- Daños internos en los cowling debido al aceite caliente que salió por la fractura.
- Bancada del motor dañada y doblada.
- Posible daño en los componentes internos del motor.

### 1.3.3 Hélice:



- Daños leve en la hélice.
- Pequeños dobles en las palas de la hélice, indicativos de contacto con el suelo.
- La hélice al momento del aterrizaje se encontraba en posición horizontal.

## 1.4 Otros Daños

14.1 no se evidenciaron otros daños o daños a terceros

## 1.5 Información sobre el Personal

1.5.1 Información del piloto, licencia piloto comercial vigente con habilitaciones de:

- monomotor terrestre
- multimotor terrestre
- Instrumentos
- Instructor

1.5.1.2 experiencia en vuelo

Concepto	Horas	Detalle / Comentarios
Total, de horas en libro de registro firmado	685 horas	Total, acumulado hasta la última firma registrada
Horas en Cessna 152 y 172	80 horas	Últimos registros en estos modelos antes del período sin firma
Horas en PA-28	605 horas	Resto de las horas en este avión
Diferencia entre total y horas en Cessna/PA-28		La suma de horas en Cessna 152/172 y PA-28 da el total (80 + 605) = 685 horas
Desde la última fecha registrada hasta el accidente	Más de 90 días	La última firma fue el 8 de octubre de 2024, y el accidente ocurrió el 3 de enero de 2025

1.5.1.3 certificado médico clase 2, vigente a la fecha del accidente

1.5.1.4 La habilitación del instructor para impartir instrucción de vuelo, según los documentos y registros de la AAC, se encontraba vigente en el momento del accidente.

## 1.6 Información sobre la Aeronave

1.6.1

Aspecto	Detalle
Modelo	Cessna 172L
Número de Serie	17260547
Año de Fabricación	1972
Certificado de Aeronavegabilidad	Vigente (última revisión en junio de 2023)
Fecha del Último Mantenimiento	14 de diciembre de 2024
Horas en TAC desde el último mantenimiento	6977 horas aproximadamente (hasta diciembre de 2024, según registros)
Horas desde el último mantenimiento (sin registro)	No se dispone de registro exacto al día del accidente (3 de enero de 2025), por órdenes de trabajo sin firma
Problemas reportados en 2024	Encoder, transponder (problemas reportados en 2024)
Inspección del ELT	Última inspección en julio de 2024, en condiciones normales; no funciona en el momento del impacto
Registro de peso y balance	No hay registro disponible en los registros recientes
Estado del sistema ELT	En condiciones normales, sin inspección reciente, no operativo en momento del impacto
Historial de mantenimiento	Órdenes de trabajo sin firma de mecánico o inspector, sin registro de firma formal

## 1.6.2 Información del motor

Atributo	Datos
Fabricante	Lycoming
Modelo	0-320-E2D
Número de Serie	L-46406-27A
Fecha del Último OVH	05 de noviembre de 2019
Tiempo desde el Último OVH	Aproximadamente 41 meses
Inspecciones en el último año	2 inspecciones (50h y 100h)
Últimos trabajos y notas	Último mantenimiento en marzo 2024, cambio de bujías y revisión general. No hay registros de mediciones de compresión ni trabajos mayores recientes.
Fechas de registros recientes	Marzo 2024 y marzo 2023
TAC	6977 hrs
TSO	729 hrs

## 1.7 información meteorológica

Las condiciones meteorológicas al momento del evento eran favorables

## 1.8 Ayudas de Navegación:

No aplica

## 1.9 Comunicación:

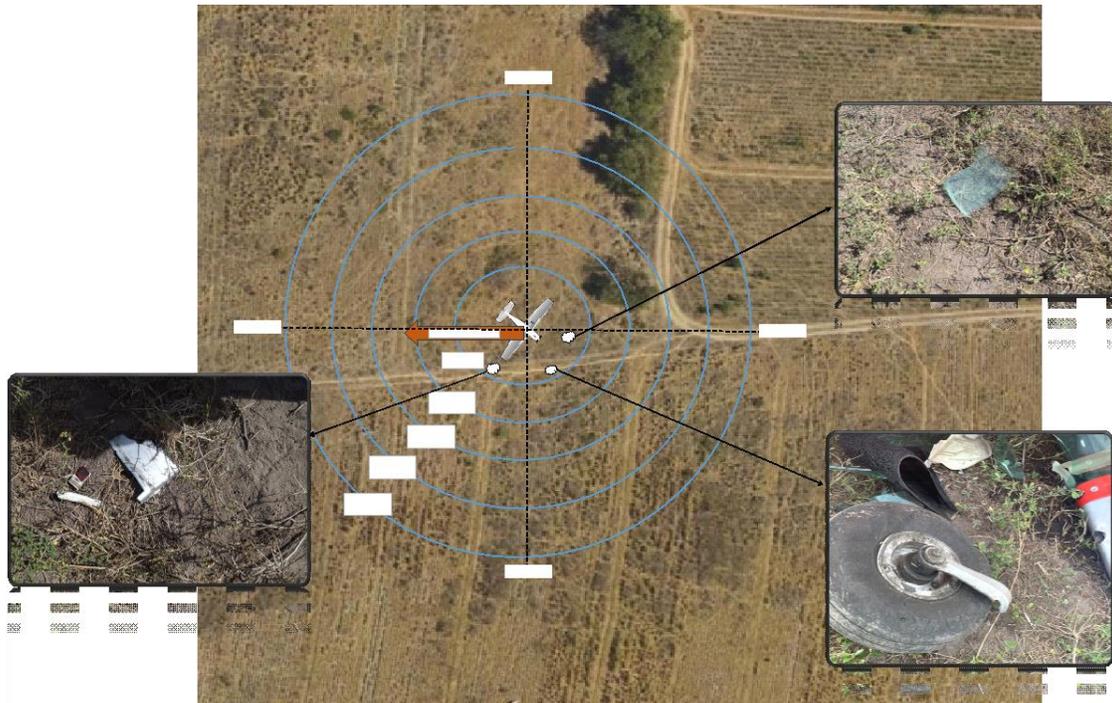
Las comunicaciones se realizaron con la frecuencia de la torre de Ilopango 118.300 Hz. Y fueron sin inconvenientes.

## 1.10 Información sobre el lugar del accidente:

### 1.10.1 Características del área del accidente

El área del accidente es de carácter rural, con terrenos abiertos, tierra arada / blanda con vegetación dispersa y caminos de tierra. Se ubica en una zona periférica al este del

Aeropuerto de Ilopango, donde el acceso es limitado, aunque suficiente que permitió la entrada de equipos de emergencia y rescate. La zona presenta condiciones que dificultan las operaciones de aterrizaje y rescate debido a su topografía y obstáculos naturales.



#### 1.10.2 obstáculos

Se observaron en la trayectoria de aterrizaje obstáculos naturales tipo árboles de mango y bambú mayor a 10 metros de altura y arbustos de 2 mts aproximadamente, a 60 metros del punto de impacto de donde quedó detenida la aeronave.

#### 1.11 Registradores de Vuelo:

La aeronave no cuenta con registradores de vuelo, la norma no lo exige para este tipo de aeronave.

## 1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto:

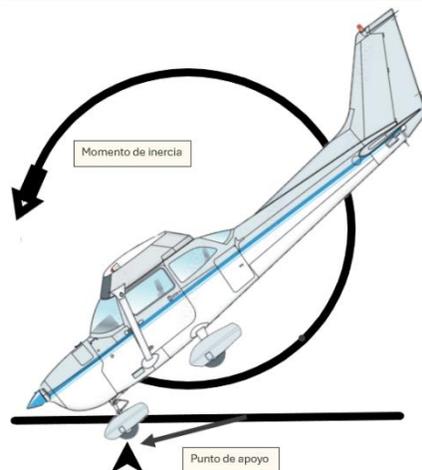


### 1.12.1 Dinámica y secuencia del accidente

La aeronave aterrizó en sentido nor-noroeste y habría hecho contacto en primera instancia con el tren principal, se pudo verificar marcas en el terreno de un recorrido de 10 metros ; en la última parte de su carrera de detención, cruzó una calle de tierra y luego la rueda de nariz comenzó a hundirse y a 1.5 metros la rueda colapsó, ocasionando que la aeronave capotara y quedará en posición invertida. No se pudo establecer el punto de contacto exacto del toque del tren principal con el terreno, ya que la zona fue utilizada por los vehículos de la policía, rescate y bomberos que acudieron al accidente.

### 1.12.2 Impacto con el terreno (secuencia de daño)

Impactó con la parte frontal, inclinándose y desplazándose hacia adelante, lo que provocó deformaciones en fuselaje, alas, cola y tren de aterrizaje, con la nariz fracturada y tren principal doblado.





### 1.13 Información médica patológica

1.13.1 No se detectó evidencia médico-patológica del piloto relacionada con el accidente.

#### 1.13.1 limitaciones

El piloto en su certificado médico vigente, requiere el uso obligatorio de lentes prescritos para la conducción y operación de aeronaves. Según lo manifestado por el piloto al momento del accidente estaba usando lentes prescritos para el vuelo, corroborado por imágenes obtenidas.

### 1.14 Incendio

No se produjo ningún incendio en vuelo ni posterior al impacto

## 1.15 Supervivencia

### 1.15.1 Evaluación general

Los ocupantes evacuaron la aeronave por sus propios medios. La aeronave tenía instalado sólo cinturones de seguridad de cintura, y los asientos quedaron en su lugar de anclaje: el del piloto desplazado parcialmente hacia adelante, los otros dos en sus posiciones originales. Al momento de hacerse presente el servicio médico de emergencias los ocupantes estaban conscientes y con signos vitales estables. La rápida respuesta de emergencia y la falta de incendio facilitaron la atención.

### 1.15.2 Piloto al mando

Contusiones leves, sin afectación ósea ni neurológica. No requirió intervención.

### 1.15.3 Primer ocupante

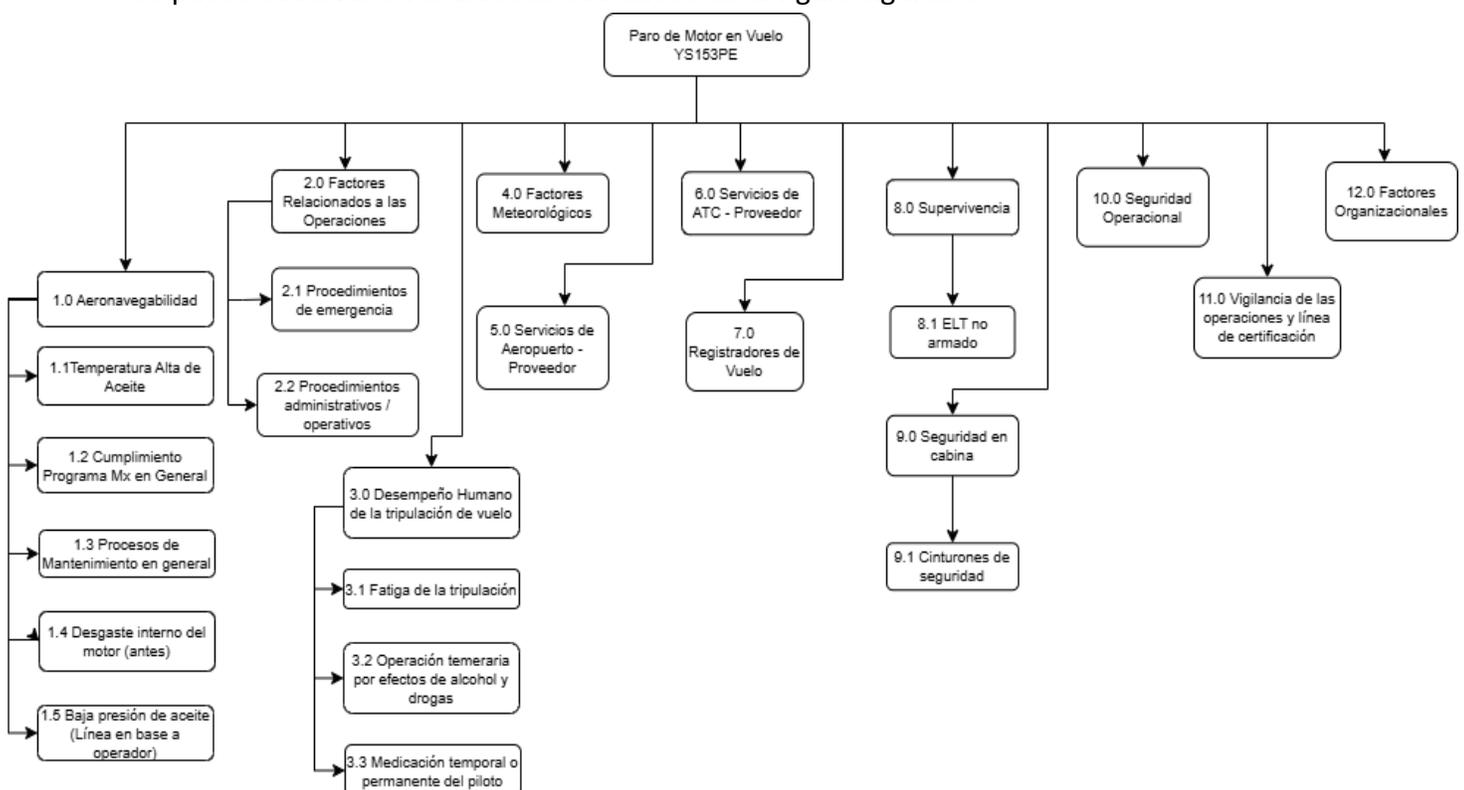
Golpes menores, sin lesiones articulares ni necesidad de tratamiento.

### 1.15.4 Segundo ocupante

Traumatismo en la extremidad superior derecha, sin fractura. Valoración ortopédica y manejo conservador, ya que no llevaba cinturón en el impacto.

## 1.16 Ensayo e Investigación:

En esta sección se establecen los posibles factores contribuyentes del suceso, a través del uso de un árbol de causalidad que culmina con el efecto de “paro del motor en vuelo YS153PE” tomando en cuenta múltiples posibles causas y sus líneas de investigación; esto se puede observar en el árbol de causalidad de la figura siguiente



Desarrollo de cada posible factor o línea de Investigación

### 1.16.1 Aspecto/factor de Aeronavegabilidad

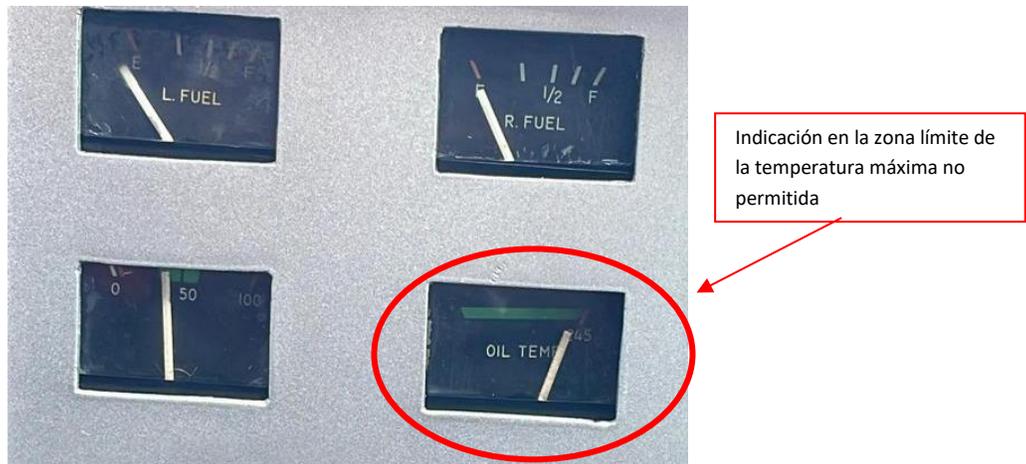
El análisis de aeronavegabilidad se realizó mediante una revisión exhaustiva de la documentación, pruebas y procedimientos, con el fin de determinar si condiciones técnicas o de mantenimiento contribuyeron al evento. A continuación, se detallan las actividades principales:

#### 1.16.1.1 Temperatura Alta de Aceite (Ver diagrama en anexo 1 de la sección que corresponde)

Según lo establecido en diagrama anexo 1, se realizaron los siguientes ensayos e investigación:

La temperatura alta de aceite (ver foto a continuación tomada y proporcionada por el piloto en comando en el momento en que se presentó la indicación): Información que tanto el piloto en comando como uno de los pasajeros atestiguo durante la operación antes del accidente, informando que fue el primer signo de la existencia de una anomalía técnica antes del percarce; registrado en la entrevista al piloto en comando

Fotografía suministrada por el piloto en comando.



ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	Cumplimiento e inspección del cambio de aceite	<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo con anexo 02 manual de operador de motor Lycoming; el aceite se debe reemplazar cada 4 meses o 50 horas lo que ocurra primero; y de acuerdo con la información de los “technical log book Page (TLP)” (ver anexo 03, cumplimiento del programa de mantenimiento motor por parte de Flight Training); el aceite y filtro se habían estado reemplazando en promedio cada 50.9 Hrs y 4.7 meses (ver ítem 5 del anexo 03), esto bajo la presunción que durante el chequeo de 50 Hrs se incluía este cambio ya que a nivel de orden de trabajo no está documentado</li> </ul>
2	Oil Cooler - prueba e inspección	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizó prueba en componente Oil cooler inyectándole presión de aire con un compresor a 20 psi en sus puertos de entrada, el sistema se encontró bloqueado; el cual se desbloquea en aproximadamente 15 minutos después de sostener la presión de aire; en anexo 04 se observan las fotos relacionadas a dicha prueba</li> <li>De acuerdo con anexo 05 manual de servicio CESSNA, el oil cooler debe drenarse cada 50 horas o 4 meses lo que ocurra primero, no se encontró evidencia que se haya estado efectuando en el “technical log book (TLP)”, la presunción es que se esté efectuando en la inspección de las 50 hrs (aunque en las órdenes de trabajo no se detalla), en la entrevista con técnico, confirmó que lo drenan cada cambio de aceite.</li> <li>De acuerdo con anexo 06 manual de servicio CESSNA; el oil cooler debe inspeccionarse cada 100 horas por que la unidad, esté correctamente instalada, sin obstrucción de aire o aceite y sin fugas de aceite; de acuerdo con el TLP, no existe evidencia que esta tarea se haya estado efectuando; la presunción es que se esté efectuando en la inspección de las 100 hrs (aunque en las órdenes de trabajo no se detalla); en la entrevista con técnico, no confirmó que efectuarán tales acciones.</li> </ul>
3	Thermostatic ByPass Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>La válvula termostática de paso, se verificó de acuerdo con las recomendaciones del fabricante (ver anexo 07); dé la prueba la válvula se expandió un 62% de lo que el fabricante estipulaba como lo esperado (de una medida de 3.7724275 pulgadas a temperatura ambiente a una medida de 4.0078125 pulgadas a temperatura de 180 grados Celsius, expandiéndose 0.23 pulgadas en lugar de 0.375 pulgadas según fabricante). En anexo 08, se despliegan las fotografías asociadas a la prueba y a las temperaturas (la medición de temperatura se efectuó con un pirómetro) estipuladas por el fabricante, las mediciones de la válvula en estado normal y elongada se realizaron con un pie de rey.</li> <li>Se efectuó la inspección de la tuerca de engarce por medio del boletín de servicio del anexo 09; todo se encontró en cumplimiento según anexo 09; en anexo 10 se detallan las fotografías de la prueba realizada.</li> </ul>

Ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
		<p>De acuerdo con el anexo 11, SB de Lycoming; esta válvula se debe reemplazar cada OVH, no se posee evidencia que la válvula se haya reemplazado en el último OVH, operador no dispone de los detalles de la orden de trabajo u orden de compra de las partes requeridas para el repaso mayor; ya que los registros técnicos según su MOM sección 2.15 (6to párrafo, edición 01, revisión 00, fecha 29 abril 2010) los debe de resguardar por 2 años; sin embargo en el manual de instrucción y procedimientos de la escuela de instrucción en las secciones 1.5.3 y 2.6 establece que tendrán archivados los registros de mantenimiento y no se establece un tiempo en años de su archivo.</p>
4	Anillos de pistón atascado / desgastados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anillos de pistón del motor (verificar si están dentro de límites) y diámetro de pistón; en anexo 12 manual de tabla y medidas límites, se detallan las medidas máximas permisibles con respecto a los datos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Espacio libre lateral (“side clearance”) de: Anillo Superior de compresión, anillo secundario de compresión y anillo de regulación de aceite.</li> <li>✓ Espacio entre anillos de pistón (gap) de: Anillo de compresión y anillo de aceite</li> <li>✓ Diámetro mínimo de pistón</li> </ul> <p>Las mediciones se tomaron en los anillos de pistón y pistón: # 1 y #2, en anexo 13 se muestran las medidas obtenidas:}</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los anillos de compresión están fuera de límites con respecto al máximo en servicio del espacio lateral.</li> <li>✓ Los anillos de compresión y aceite están fuera de límites con respecto al máximo en servicio del espacio entre anillo de pistón</li> </ul> </li> <li>● Inspección de filtro de aceite: No se logró hacer la inspección ya que el filtro de aceite se dañó.</li> <li>● Análisis con respecto del examen espectro-graficó del aceite, para verificar por desgaste de anillos de pistón: Se realizó en un laboratorio local, en anexo 14 análisis de aceite, se muestran los resultados, los cuales además incluyen el dato de viscosidad del aceite: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comparando los resultados del anexo 14 análisis de aceite versus los límites recomendados de desgaste normal por Lycoming (ver anexo 15); en el caso de los anillos de pistón, que generalmente son de material hierro y cromo; se observa que existe un desgaste superlativo en caso del hierro y cromo</li> <li>✓ El valor de viscosidad a los 100 grados Celsius se encontró dentro de los parámetros del aceite utilizado (SAE 20W-50, es de 19.8 Cst), siendo una variación del 3%.</li> </ul> </li> <li>● Inspección y cumplimiento de chequeo diferencial de presión en cilindros: En anexo 16 se detalla que de acuerdo con el</li> </ul>

Ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
		<p>manual de servicio de CESSNA el chequeo por compresión en se debe efectuar cada 200 Hrs; de acuerdo con anexo 03, ítem 3 (reporte de cumplimiento del programa de mantenimiento, en específico el chequeo de 200 hrs) este no se ha cumplido en lo absoluto desde su último chequeo mayor teniendo 0% de cumplimiento a la fecha del accidente. Este chequeo de presión diferencial se debe llevar a cabo por la instrucción de servicio No 1191A,</p>
5	Medidor temperatura de aceite	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El medidor de temperatura en base a la fotografía suministrada por el piloto en comando se logra evidenciar que estaba funcionando correctamente (ver fotografía en el inicio de la sección 1.16.1 de este documento).</li> <li>● Al observar la foto en detalle en la que se encuentra el medidor de temperatura; se observa que los medidores de combustible no están dando indicación alguna de la medición de combustible. En anexo 17 se muestran fotografías de la inspección de la instalación de estos indicadores; los cuales se encontraban desconectados y con una instalación no en acorde con las prácticas estándares de mantenimiento.</li> </ul> <p>En el anexo 18 especifica que las aeronaves deben contar con los indicadores de combustible (“operativos”) para realizar los vuelos VFR, el vuelo se efectuó sin contar con estos indicadores en funcionamiento. Lo anterior está en línea con lo estipulado en el anexo 19 (extracto de RAC 02), que ninguna persona puede operar una aeronave a menos que cuente con los medios que les permitan medir y presentar la cantidad de combustible en cada tanque.</p>
6	Cumplimiento de ADs relacionados al aceite y falla de motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificar el cumplimiento de directivas de aeronavegabilidad aplicables, relacionadas al sistema de lubricación del motor (aceite) y a pérdida de motor, en el anexo 20 evaluación de AD, se despliega un sumario del resultado de esta verificación (este listado se determinar después de revisar todos los ADs relacionado al fabricante y modelo de motor en la página de la FAA, así como la página del ATP), de los 6 ADs solo el 16.66% (un AD) pudo ser verificado.</li> </ul> <p>En anexo 21 control de AD de Servicentro Comander, se muestra el estatus del control de AD de Servicentro Comander con respecto al motor; de los ítems del 1 al 4 del anexo 20 evaluación de AD, en el anexo 21 se han documentado como cumplidas previamente según listado anterior, no mostrándose evidencia alguna de cumplimiento; además los ítems 5 y 6 del anexo 20 no están contemplados ni en control en el anexo 21. Por otro lado, lo que el anexo 22 (MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE LA ESCUELA) y 23 (manual de organización de mantenimiento) estipula no se ve reflejado en el anexo 21 control de AD de Servicentro Comander, con respecto a la forma y datos de control, así como el garantizar que todos estos ADs están bajo control; máxime cuando los ítems 5 y 6 del anexo 20 evaluación de directivas de aeronavegabilidad, están directamente ligados a la falla en biela del accidente de YS153PE.</p>

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
7	Personal de mantenimiento involucrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrenamientos: Durante la entrevista con el técnico a cargo, confirmó que no posee entrenamiento alguno en relación con el motor por ende no posee registros de entrenamiento; de acuerdo con el anexo 24 manual de organización de mantenimiento, el operador es responsable de entrenar a su personal en el manual de mantenimiento de la aeronave.</li> <li>Cumplimiento del manual de mantenimiento: EL Operador no posee acceso a los manuales actualizados de mantenimiento del motor; de acuerdo con anexo 25 el operador es responsable de garantizar el acceso a documentación actualizada.</li> <li>Experiencia del personal: Durante la entrevista con el técnico a cargo, confirmó que su experiencia es de aproximadamente 3 años, el manual de organización de mantenimiento (MOM), explícitamente no establece qué cantidad de años y tipo de experiencia técnica debe poseer un técnico desempeñando trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo en la OMA relacionada.</li> <li>Licencias y vigencia del personal involucrado: Durante la entrevista con el técnico a cargo, confirmó que no posee licencia de técnico de mantenimiento aeronáutico, tampoco de aprendiz; el manual de organización de mantenimiento (MOM), explícitamente no establece qué calificaciones debe poseer un técnico desempeñando trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo en la OMA relacionada.</li> </ul>

1.16.1.2 Cumplimiento del programa de mantenimiento en general (Diagrama de causalidad en anexo 26):

Importante evaluar la condición de aeronavegabilidad del motor en relación:

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	Inspecciones Motores	<ul style="list-style-type: none"> <li>En anexo 3 cumplimiento del programa de mantenimiento del motor, se ha documentado y calculado el cumplimiento del mantenimiento del motor desde su último repaso mayor en base a lo requerido por el fabricante versus lo que el operador ha documentado en su libro de bitácora y se confirma un porcentaje de cumplimiento del 49.42%, cuando debe ser del 100%.</li> </ul>
2	ADs Motores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Referirse al punto 16.1.1.6 del apartado anterior</li> </ul>
3	SB Mandatorios Motores	<ul style="list-style-type: none"> <li>En anexo 23 manual de organización de mantenimiento, no incluye una verificación y control constante de boletines de servicios mandatorios para su incorporación debida y propiamente documentada; un ejemplo veraz de esta situación es lo estipulado en el anexo 09 un boletín de servicio mandatorio que según el anexo</li> </ul>

Ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
		07 no posee relacionado un AD, por lo tanto, debe ser requerido su control e incorporación en los productos aeronáuticos afectados.
4	Repaso Mayor del Motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● En anexo 27 libro técnico del motor, se encuentra la anotación en libro del último repaso mayor, al solicitar al operador la orden de trabajo SC-071-19, no la tienen disponible, aun cuando en anexo 28 debe estar disponible y documentado (ya que los registros técnicos según su MOM sección 2.15, 6to párrafo, edición 01, revisión 00, fecha 29 abril 2010; los debe de resguardar por 2 años; sin embargo en el manual de instrucción y procedimientos de la escuela de instrucción en las secciones 1.5.3 y 2.6 establece que tendrán archivados los registros de mantenimiento y no se establece un tiempo en años de su archivo.). Por lo tanto, no se cuenta con evidencia de no haberse realizado el repaso mayor de acuerdo con el manual de repaso mayor OVERHAUL MANUAL – DIRECT DRIVE ENGINE – PN 60294-7 / Publication Date: December 1974, Rev: July 2011, todas las inspecciones y pruebas requeridas, ni del cumplimiento de lo estipulado por el anexo 11; ya que no poseen tampoco las órdenes de compra de las partes reemplazadas.</li> <li>● En anexo 29 manual de organización de mantenimiento, se listan las capacidades de la OMA, en las limitaciones no se especifica que estén habilitados para realizar repaso mayor de motores a pistón, ni los requisitos específicos para esta habilitación de personal, entrenamientos, instalaciones, herramientas, pruebas, procedimientos.</li> <li>● En anexo 30 manual de organización de mantenimiento, para el retorno a servicio de componentes, se debe emitir la forma AAC uno, con todos los detalles relacionados; para el caso del repaso mayor no se ha emitido para el motor en cuestión.</li> <li>● En anexo 31 instrucción de servicio de Lycoming, se despliega el intervalo entre repaso mayor recomendado para el motor relacionado a este suceso, que es de 2000 HRS y 12 años lo que ocurra primero; dato debe estar reflejado en el programa de mantenimiento del operador, así como en el MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE LA ESCUELA (MPEI), FLIGHT TRAINING, SC-01, REV 05, 11 AGOSTO 202; así mismo según esta información, el motor al momento del accidente tenía acumuladas 801 hr desde OVH y 5.17 años, por lo que tenía un remanente de 59% con respecto a las horas límites y del 56.9% con respecto a sus años límites.</li> <li>● Durante la certificación de Servicentro Comander en diciembre de 2003, fue concedida habilitación para efectuar Overhaul en plantas de poder Clase 1 para potencias hasta 400 HP; en dicho proceso no se logró evidenciar los requisitos para la certificación del proceso de</li> </ul>

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
		repasso mayor con respecto a entrenamientos, herramientas y procedimientos.
5	Requisitos RAC y Cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>En anexo 32 RAC 02, regulaciones del aire y operaciones, establece que todo operador para una aeronave en específico debe tener aprobado por la AAC un programa de mantenimiento (de lo contrario no debe operar la aeronave) y lo que debe incluir; actualmente la aeronave Y153PE y sus componentes asociados no cuenta con un programa de mantenimiento aprobado por la AAC.</li> </ul>

### 1.16.1.3 Procesos de mantenimiento en general (Diagrama de causalidad en anexo 33):

Necesario de evaluar siempre que el suceso apunta a una condición no aeronavegable en productos aeronáuticos clase 1 o 2.

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	Control y programación de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el anexo 34, MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE LA ESCUELA (MPEI), se establece que debe realizarse el control y programación del programa de mantenimiento, sin embargo, con lo detallado en el anexo 03 del cumplimiento del programa de mantenimiento, la visita a las instalaciones y entrevista con el operador se evidencia la falta de dicho control.</li> </ul>
2	Documentación + firma de WO	<ul style="list-style-type: none"> <li>De 15 órdenes de trabajo (desde el último OVH del motor), el 86.6% de estas, no están firmadas ni documentadas y el 13.3% no se ubicaron; En anexo 28 y anexo 35 (MOM), toda orden de trabajo se debe documentar debidamente y firmar; ya que los registros técnicos según su MOM sección 2.15 (6to párrafo, edición 01, revisión 00, fecha 29 abril 2010) los debe de resguardar por 2 años (deberían de tener las ordenes de trabajo con una vigencia menor a los 2 años; sin embargo en el manual de instrucción y procedimientos de la escuela de instrucción en las secciones 1.5.3 y 2.6 establece que tendrán archivados los registros de mantenimiento y no se establece un tiempo en años de su archivo.</li> </ul>
3	Entrenamiento según MOM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Referirse al punto 1.16.1.1.7</li> </ul>
4	Acceso a manuales vigentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Referirse al punto 1.16.1.1.7</li> </ul>

### 1.16.1.4 Desgaste interno del motor (tendencia de desgaste antes del suceso - ver diagrama de causalidad en anexo 36):

Sobre la base de entrevista a técnico responsable de la aeronavegabilidad; se reportó que motor mostraba signos de desgaste interno y que un día antes del accidente, realizaron 2 reemplazos de pistón (pistón 2 y 3, uno de ellos lo encontraron quebrado por la mitad) ya

que tenían reporte de baja potencia (no existe registro en libro de mantenimiento de las inspecciones por presión diferencial, ni el reemplazo de dos pistones con daños de “grieta”, ni el reporte de baja potencia)

Ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	Consumo de aceite	<p>El máximo consumo de aceite permisible para el modelo de motor O-320-E2A, se calcula por medio de la fórmula: <math>0.006 \times \text{BHP} \times 4 \div 7.4 = \text{Qt}/\text{Hr}</math>, donde BHP es la potencia nominal de este modelo motor es 150.</p> <p>Por lo anterior el consumo máximo permisible es: 0.486 Qtr/Hr</p> <p>Del anexo 37, datos del consumo de aceite se determina que la aeronave consumió 9 cuartos en un periodo de 2.17 meses</p> <p>Del anexo 38, datos de utilización, el motor tuvo una utilización promedio de 19.72 Hrs / Mes; de acuerdo con la gráfica, se despliegan las utilizations por mes, por lo cual se tomará el dato de utilización computado entre julio y diciembre de 2024 que coincide con los meses de los datos del consumo; siendo de 11.94 Hrs / Mes.</p> <p>Por lo anterior el consumo de aceite del motor es:</p> $\text{Consumo} = \frac{9 \text{ cuartos}}{11.94 \frac{\text{Hrs}}{\text{mes}} \times 2.17 \text{ mes}} = 0.347 \text{ Cuartos / Hr}$ <p>Por lo tanto, el consumo está dentro del consumo normal</p> <p>Se observa de la gráfica de utilización del anexo 38, se incrementó la utilización desde el 14 de diciembre de 2024, de 62.47 horas en 20 días; por lo cual no se había efectuada la inspección de 50 horas que incluye el cambio de aceite y reemplazo de filtro de aceite.</p>
2	Inspección física del filtro de aceite SB 480F	No se logró efectuar, el filtro se encontró dañado
3	Inspección espectrografía del aceite	En el anexo 39 se observa la comparación del resultado del laboratorio ver valores límite de Lycoming: Se determina que el motor tenía un desgaste considerable, al no contar con un análisis anterior no nos permite inferir si el motor venía con desgaste o alguna tendencia.

#### 16.1.5 Baja presión de aceite (ver diagrama de causalidad en anexo 40):

Sobre la base de entrevista a técnico responsable de la aeronavegabilidad; de acuerdo con lo acontecido un día previo del suceso (ver ítem 1.16.1.4, anterior) indica que la baja presión de aceite pudo ser la causa inicial que derivó al suceso; debido a que podría haber daños en la bomba de aceite por los residuos de las partes dañadas que quedaron del día previo, aun

cuando realizo un lavado de motor (no existe referencia técnica asociada) del cual no hay registros en el libro de mantenimiento.

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	Aceite insuficiente / consumo de aceite	Ver ítem 1, tabla de sección 16.1.4
2	Inspección válvula de alivio de presión	<p>En anexo 41 se muestra los valores límites de la válvula de alivio de presión y las fotografías relacionadas a la válvula; en anexo 42 se muestra los datos de IPC en relación con la válvula, de esto último se logra estipular que el PN del resorte de la válvula es 68688 (el cual podemos asociar a la información del anexo 41); también del anexo 42 se determina que el diámetro de la bola de la válvula de alivio de presión es de 11/16 pulgadas.</p> <p>En anexo 43, se muestran los resultados de la comparación de la bola y el resorte de la válvula versus los datos del anexo 41 y anexo 42; encontrándose dentro de límites.</p> <p>Durante el repaso mayor la prueba, inspección y ajuste de esta válvula se debe de efectuar en cada OVH ver anexo 44, sin embargo, no se cuenta con evidencia de haberse realizado. Además, estipula que la cantidad de arandelas máximas dentro de la válvula (no ajustable); no debe ser de más de 3; en este caso se encontraron 4.</p>
3	Restricción del puerto de entrada de la bomba de aceite	No se encontró con restricción
4	Derrame interno excesivo de aceite	No se pudo verificar debido al daño que ocasionó el accidente.
5	Bomba de aceite defectiva	<p>En anexo 45 se observan fotografías relacionados a daños encontrados en la bomba de aceite, estos daños afectan el funcionamiento normal de la bomba.</p> <p>En anexo 68 se muestra información técnica del fabricante con relación a estos daños específicos y a los hechos acontecidos al día previo; de lo cual, operador no documento en bitácora o en alguna orden de trabajo; estipulando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Después de los cambios de pistón realizados y sus respectivos anillos se debió realizar la prueba en tierra del motor siguiendo los estipulado en SI 1427, luego de ello se debió efectuar la inspección del filtro de aceite de acuerdo al SB 480, antes de efectuar la porción del vuelo de prueba por SI 1427; con la intención de identificar cualquier contaminación o residuos que estén presentes (durante la realización de SI 1427, estipula también que se debe revisar el oil cooler por contaminación).</li> <li>- Dependiendo del desgaste, la contaminación o la causa de las grietas en los pistones, realizar un repaso mayor podría haber sido la solución más adecuada.</li> <li>- Una de las razones por las que pueden quebrarse los pistones es por efectuarse múltiples reúsos en lugar de el reemplazarlos durante el repaso mayor.</li> </ul>

Ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
		<p>En anexo 69, Lycoming detalla la posición técnica con respecto al reusó de los pistones; estipulando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los pistones no son partes de vida limitada y pueden ser reusados durante repaso mayor si, se determina que cumplen con los requerimientos de los límites dimensionales según manual de OVH y están libres de grietas u otros defectos que los establezca como no serviceable.</li> <li>- Lycoming no reutiliza los pistones durante el repaso mayor en los motores que dan servicio en fábrica, ya que han determinado que esta práctica es más económica el instalar un kit nuevo de cilindros; considerando las posibles fallas que pueden ocurrir con componentes reusados,</li> </ul>

Como resultado del ensayo que se realizó al motor y sus componentes, el mismo se encontraba con un desgaste interno evidenciado por el estado de los aros desgastados por fricción, bielas.

Se realizó una inspección al Taller de mantenimiento, donde se evidencio que el mismo poseía un programa de mantenimiento de acuerdo con la normativa RAC y del fabricante

Se verificaron los registros de mantenimiento, informes de inspecciones, historial de reparaciones y cumplimiento de programas de mantenimiento, en concordancia con las especificaciones del fabricante y las normativas vigente , encontrándose que: Los manuales de mantenimiento no se encontraban actualizados, el personal que realizaba las tareas de mantenimiento en las aeronaves no poseían licencia de habilitación ni entrenamiento, no se obtuvieron registros de capacitación y entrenamiento del personal, etc. , los registros de mantenimiento no estaban completos y con ausencia de firma del supervisor. Cabe la pena mencionar que el departamento de Aviación General y Trabajos aéreos le brindo seguimiento a esta inspección realizada posterior al accidente

#### 1.16.2.1 Factores relacionados de la operación (anexo 46 diagrama de causalidad factores operacionales)

El análisis de los factores de operación se realizó mediante una revisión exhaustiva de la documentación, pruebas y procedimientos, con el fin de determinar si condiciones operacionales contribuyeron al evento. A continuación, se detallan las actividades principales:

Ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	<p>Procedimiento según POH contraste contra entrevista y procedimientos o política interna</p>	<p>En anexo 47 POH, en la Sección III Procedimientos de emergencia no solo se encuentra un procedimiento de emergencia de LOW OIL PRESS, el cual indica que ante una indicación de baja presión de aceite, se debe reducir la potencia del motor y buscar un lugar óptimo de aterrizaje (aeródromo), por que se debe esperar una falla inminente del motor.</p> <p><b>LOW OIL PRESSURE.</b></p> <p><b>If low oil pressure is accompanied by normal oil temperature, there is a possibility the oil pressure gage or relief valve is malfunctioning. A leak in the line to the gage is not necessarily cause for an immediate precautionary landing because an orifice in this line will prevent a sudden loss of oil from the engine sump. However, a landing at the nearest airport would be advisable to inspect the source of trouble.</b></p> <p><b>If a total loss of oil pressure is accompanied by a rise in oil temperature, there is reason to suspect an engine failure is imminent. Reduce engine power immediately and select a suitable forced landing field. Leave the engine running at low power during the approach, using only the minimum power required to reach the desired touchdown spot.</b></p> <p>Así mismo en anexo 48, se estipula cuál debe ser la configuración de la aeronave en un aterrizaje forzoso, de la configuración de flaps, se observa del anexo 48, que los flaps se encontraron "Full" o sea a 40 grados, lo cual coincide con lo requerido por el anexo 47</p> <p>En el MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE LA ESCUELA (MPEI); no existe alguna provisión de acción a realizar en específico durante vuelo de instrucción o de otra índole debido a una falla inminente de motor y las guías de ubicación de pistas cercanas (según el área de operación) alternas de aterrizaje o guías de búsqueda de zonas adecuadas para un aterrizaje forzoso y sus procedimientos. Si menciona la comunicación con ATC ver anexo 49.</p> <p>De acuerdo con la entrevista del piloto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El piloto no redujo potencia e inclusive no tomó la decisión inmediata de aterrizar según entrevista, ya que decidió continuar un tiempo más hasta que observó que la temperatura de aceite no decaía y que la presión de aceite empezó a decaer.</li> </ul>
2	<p>RAC relacionado a entrenamiento de recurrentia de procedimientos de emergencia vs política de entrenamiento operador</p>	<p>En RAC LPTA 1 u otra RAC no existe una normativa relacionada a recurrentia con respecto a entrenamiento en procedimientos de emergencia.</p> <p>Para la renovación de cada licencia de piloto ala fija y renovación de instructor, de acuerdo con RAC LPTA 1 ver anexo 50, se observa que desde el punto de vista práctico se requiere lo denominado como experiencia reciente.</p> <p>En MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE LA ESCUELA (MPEI); la instrucción práctica de proceso de aterrizajes de emergencia por fallo de motor está incluida en los siguientes tipos de licencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Piloto Privado, 1 hora de instrucción</li> <li>● Multi-motor, 4 horas de instrucción</li> <li>● Piloto comercial, 40 horas de instrucción</li> <li>● Habilitación instructor, 2 horas de instrucción</li> </ul>

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
		Debido a lo anterior, solo durante la instrucción para la obtención de licencia se realizan las prácticas relacionadas a emergencia con fallo de motor y aterrizaje forzoso.
3	Vigencia de licencia y habilitaciones del piloto y cumplimiento de de entrenamientos.	De acuerdo con la información de la sección 1.5.1, las habilitaciones y licencia del piloto en comando está en vigencia.  De acuerdo con lo indicado en la sección 1.5.1, la experiencia del piloto en CESSNA representa el 11.67% de su experiencia total, aunque su experiencia en PA-28 que representa el mayor porcentaje de su experiencia de 88.33% es sobre una aeronave similar en tamaño y potencia que el CESSNA 172L

### 1.16.2.2 Factores relacionados procedimientos operativos / administrativos (anexo 51 diagrama de causalidad factores administrativos / operativos)

El análisis de los factores de procedimientos operativos / administrativos mediante una revisión exhaustiva de la documentación, pruebas y procedimientos, con el fin de determinar si condiciones administrativas / operativas contribuyeron al evento. A continuación, se detallan las actividades principales:

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	Asignación de vuelos privados, aeronaves y pilotos - Política de vuelos privados (comerciales)	En anexo 52 del manual de instrucción y procedimiento de la escuela; el vuelo fuera de instrucción realizado que culminó en accidente; fue autorizado según lo estipulado por el manual y por la persona apropiada.
2	Manual interno de la escuela y cumplimiento procedimientos técnicos del piloto (plan de vuelo, W&B) // RAC requisitos	En anexo 53 del manual de instrucción y procedimiento de la escuela; se requiere realizar la planificación del vuelo (plan de vuelo) y una inspección pre-vuelo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ni la escuela o el instructor poseían a disposición un plan de vuelo (que incluye la verificación de combustible según manual, de lo cual no se tenía indicación)</li> <li>• De acuerdo con entrevista realizada a uno de los pasajeros, informó que el piloto en comando no realizó la inspección pre-vuelo</li> <li>• El manual en su sección 2.2 se enuncia el procedimiento de peso y balance; pero no se especifica cada cuánto se deberá realizar.</li> <li>• En el manual (anexo 53) no está incluida una verificación de peso y balance al efectuar cada vuelo (un recálculo según los pesos a transportar)</li> </ul>

### 1.16.3 Factores relacionados desempeño humano de la tripulación de vuelo (procedimientos operativos / administrativos (referirse a la figura del punto 1.16.1))

El análisis de los factores relacionados al desempeño humano de la tripulación de vuelo mediante una revisión exhaustiva de la documentación, pruebas y procedimientos, con el fin de determinar si condiciones del desempeño humano de tripulación de vuelo contribuyeron al evento. A continuación, se detallan las actividades principales:

Ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	Fatiga de la tripulación	Durante la entrevista con piloto en comando, de acuerdo con su rutina y actividades realizadas desde las 72 horas previas al vuelo del suceso; había tomado sus horas de sueño adecuadamente entre 7 y 8 horas, iniciado dicho descanso entre las 9 pm y 10 pm; había tomado sus alimentos a horario.
2	Operación temeraria por efectos de alcohol y drogas (Aptitud psicofísica)	En anexo 54, se muestra el examen toxicológico efectuado al piloto en comando después del accidente; no se muestran rasgos o señas de presencia de alcohol o drogas en su organismo
3	Medicación temporal o permanente del piloto	Piloto en comando de acuerdo con su entrevista y anexo 54, no está bajo medicación temporal o permanente alguna

#### 1.16.4 Factores Meteorológicos

No es relevante en influencia en el accidente

#### 1.16.5 Servicios de Aeropuerto – Proveedor

No es relevante en influencia en el accidente

#### 1.16.6 Servicios de ATC – Proveedor

No es relevante en influencia en el accidente, Acá deberíamos poder que una vez tomado conocimiento de que el piloto se declaró en emergencia, el servicio ATS alertó a los servicios de búsqueda y salvamento y Sanitarios para concurrir al lugar del aterrizaje, según lo estipulado en el PEA (Plan de Emergencia del Aeropuerto) o de los procedimientos ATS para cuando una aeronave se declara en emergencia. (La que corresponda) y este análisis se le puede hacer un cuadro como lo vienen haciendo

#### 1.16.7 Registradores de Vuelo

La aeronave no requiere de la instalación de este equipo debido a su certificación de tipo

#### 1.16.8 Supervivencia

El análisis de los factores relacionados a la supervivencia mediante una revisión exhaustiva de los sistemas de alerta sus pruebas y procedimientos, con el fin de determinar si condiciones de la supervivencia contribuyeron al evento o a eventos ulteriores que hayan imposibilitado la atención inmediata al accidente

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	ELT en condición no armado	<p>Al momento del arribo al lugar del accidente se encontró que el ELT de la aeronave no estaba en la condición de armado, ver anexo 55 fotografías del estado del ELT.</p> <p>Después del impacto del accidente no se percibió la señal del ELT del satélite COSPAS / SARSAT coincidiendo por la forma en que se encontró.</p> <p>Posteriormente se efectuó prueba del ELT (activación del ELT) en las instalaciones de la AAC y confirmación de transmisión ver anexo 56, se verificó que la batería del ELT estaba vencida desde 2019 aunque el 20 de julio 2024 según bitácora se había realizado inspección (no se puede confirmar si el ELT inspeccionado el 20 de julio de 2024 es el mismo encontrado al momento del accidente, ya que durante las pruebas en bitácora no está documentado un número de parte y número de serie ver anexo 57); por lo que fue necesario localizar el ELT a espacio libre para que lograra efectuar la transmisión.</p> <p>En anexo 58, requerimientos regulatorios con respecto al ELT; se establece que las baterías se deben reemplazar al encontrarse con una carga menor al 50% disponible y documentar su fecha de expiración y su condición en bitácora, lo cual no está en acuerdo con lo estipulado en anexo 55.</p> <p>Servicentro Comander no posee habilitación para dar servicio a los ELT, aun cuando le están brindando servicio según anexo 70.</p>
2	Inspección de todos los ELT de la flota de aeronaves de Flight Training	<p>A raíz de los hallazgos del anterior punto, la Jefatura de la unidad de accidentes e incidentes; requirió por parte de la unidad de AVG de AAC, inspeccionar el resto de la flota de Flight Training con respecto a la condición de los ELT.</p> <p>En el anexo 59, se muestran los hallazgos por condición de ELT instalados en la flota de Flight Training; todos los ELT se encontraron con la batería expirada 100%, siendo 8 aeronaves</p>

### 1.16.9 Seguridad en Cabina

El análisis de los factores relacionados a la seguridad en cabina mediante una revisión exhaustiva de los sistemas, pruebas y procedimientos que velan por la contribución de la seguridad de la tripulación, con el fin de determinar si estas condiciones contribuyeron al evento o a eventos ulteriores que hayan ocasionado daño o lesiones a la tripulación.

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	Cinturones de seguridad instalación y accionamiento	<p>De acuerdo con lo indicado en el punto 1.15.1 y 1.15.2 de este reporte el piloto en comando sufrió de conducciones leves y se confirma que aeronave solo contaba con cinturón de seguridad y no contaba con arnés de hombro.</p> <p>En anexo 60, establece que la aeronave cuenta con arneses de hombro.</p>

		En manual de procedimientos de la escuela, no se hace mención del uso del cinturón de seguridad y de arnés de hombro o alguna política de su uso
--	--	--

### 1.16.10 Seguridad operacional

El análisis de los factores de seguridad operacional mediante una revisión de los procedimientos, identificación de peligros, análisis de riesgos y posibles acciones de mitigación incorporadas para prevenir este tipo de eventos o mitigarlos, con el fin de determinar si estos procedimientos y acciones de mitigación fueron realizadas y comprobadas (en caso de existir) y que de no implementarse o ejecutarse, así como el de no haberles considerado debidamente no hayan mitigado el riesgo de este.

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	Gestión de SMS	De acuerdo con el anexo 61, existe en la organización la posición de jefe de SMS, sin embargo, en el mismo manual, no se detallan las funciones y responsabilidades de esta posición, ni mucho menos la gestión de SMS, dado a esto no se pueden identificar peligros de manera efectiva para realizar análisis y mitigación de riesgos.  En el anexo 62, RAC 141; establece que deben contar con un sistema de gestión de seguridad operacional, solamente requerido si la EIA estará expuesta a riesgos de la seguridad operacional, relacionados con las operaciones de aeronave al prestar sus servicios; esto último no está definido en él cómo tipificar, así mismo en el manual de instrucción y procedimientos de la escuela no se aclara aún cuando cuentan con un jefe de SMS

### 1.16.11 Vigilancia de las operaciones y líneas de certificación

El análisis de los factores de vigilancia de las operaciones y líneas de certificación mediante una revisión exhaustiva de los procedimientos, planes de vigilancia y procesos de certificación, que por la falta o no aplicación de estos, haya contribuido a este evento.

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado																
1	Plan de Vigilancia Flight Training desde hace un año	Las inspecciones de vigilancia realizadas a Flight Training, desde año 2022, han sido las siguientes: <table border="1" data-bbox="690 1675 1328 1877"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Cantidad de Vigilancias</th> <th>Cantidad de no conformidades</th> <th>Tipo de No conformidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2022</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>B</td> </tr> </tbody> </table>	Año	Cantidad de Vigilancias	Cantidad de no conformidades	Tipo de No conformidad	2022	1	6	B	2023	0	0	B	2024	2	3	B
Año	Cantidad de Vigilancias	Cantidad de no conformidades	Tipo de No conformidad															
2022	1	6	B															
2023	0	0	B															
2024	2	3	B															

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
		<p>Nota: Para 2025, se han planificado 3 visitas por año en base al procedimiento AAC-DIR-006-P que toma en cuenta la cantidad de no conformidades, tipo de no conformidad y accidentes asociados, para estimar una cantidad de visitas por año; siendo esta la de mayor frecuencia (alto riesgo)</p> <p>Se poseen los hallazgos de las auditorías realizadas en 2024, en anexo 63; y en anexo 64 se despliegan las respuestas a las auditorías de 2024 del anexo 63.</p> <p>La lista de verificación utilizada es la mostrada en anexo 65, la cual se base en RAC 145</p> <p>Las auditorías se realizan en un lapso de un día, con la participación de 2 inspectores</p> <p>Ver sección 1.17.3</p>
2	Certificación de habilitaciones a OMA RAC 145 para repaso mayor de motores	<p>La RAC 145, implícitamente abarca alguna posible habilitación, pero no incluye a detalle el proceso de un OVH de motores.</p> <p>La OMA fue certificada en diciembre de 2003 inicialmente, que en el caso de planta de poder clase I, está limitado e incluye el repaso mayor de motores. La última renovación del certificado fue en diciembre de 2023</p>

#### 1.16.12 Factores organizacionales

El análisis de los factores organizacionales mediante una revisión exhaustiva de los procedimientos que por la falta o no aplicación de estos, haya contribuido a este evento.

ítem	Ensayo / Investigación	Resultado
1	Escuela de Aviación	<p>La escuela de aviación fue certificada por primera vez en Julio de 2018, y tuvo su última renovación de certificado en julio de 2023.</p> <p>Ver sección 1.17.1</p>
2	Organización de mantenimiento aprobada	<p>La OMA fue certificada por primera vez en diciembre de 2003, en el MOM actual</p> <p>Organigrama y cantidad de personal actual Volumen de operaciones actual Personal con entrenamiento en motores, marca y modelo Publicaciones técnicas Capacidad de herramientas Banco de pruebas Procedimientos</p>

	Ver sección 1.17.2
--	--------------------

De acuerdo al POH , en la sección de procedimientos se encuentra el procedimiento ante el aumento de temperatura y baja presión de aceite dice:

Procedimiento de aterrizaje de emergencia con motor detenido (cuanto Flaps pide y cuanto tenía seleccionado.

De la inspección en la aeronave se pudo comprobar que los flaps estaban en la posición x.

La aeronave tenía instalado el ELT N serie , al momento del accidente el mismo estaba puesto en off y según la documentación obtenida la batería estaba vencida.

Se presentan los factores y sus correspondientes evaluaciones y líneas que se investigaron

ítem	Factor	Derivaciones iniciales para evaluar o líneas de investigación
1.0	Aeronavegabilidad	<p>1.1 Como resultado del ensayo que se realizó al motor y sus componentes, el mismo se encontraba con un desgaste interno evidenciado por el estado de los aros desgastados por fricción, bielas ....</p> <p>Se realizó una inspección al Taller de mantenimiento, donde se evidencio que el mismo poseía un programa de mantenimiento de acuerdo con la normativa RAC y del fabricante</p> <p>Se verificaron los registros de mantenimiento, informes de inspecciones, historial de reparaciones y cumplimiento de programas de mantenimiento, en concordancia con las especificaciones del fabricante y las normativas vigente , encontrándose que: Los manuales de mantenimiento no se encontraban actualizado, el personal de que realizaba las tareas de mantenimiento en las aeronaves no poseían licencia de habilitación ni entrenamiento, no se obtuvieron registros de capacitación y entrenamiento del personal, etc , los registros de mantenimiento no estaban completos y con ausencia de firma del supervisor.</p>
2.0	Factores relacionados a las operaciones	<p>2.1 Procedimientos de emergencia: Verificar el uso y existencia de estos contrastando con la entrevista al piloto en comando.</p> <p>2.2 Procedimientos administrativos / Operativos: Verificar la existencia y cumplimiento de dichos procedimientos relacionados con la programación y gestión de las operaciones que pudiese afectar.</p>
3.0	Desempeño humano de la tripulación de vuelo	<p>3.1 Fatiga de la tripulación: Auto explicativo</p> <p>3.2 Operación temeraria por efectos de alcohol y drogas: Auto explicativo</p> <p>3.3 Medicación temporal o permanente del piloto: Auto explicativo</p>
4.0	Factores meteorológicos	De acuerdo con el suceso y lo explicado en capítulo #1, este factor no es contribuyente en lo absoluto

5.0	Servicios de aeropuerto - proveedor	De acuerdo con el suceso y lo explicado en capítulo #1, este factor no es contribuyente en lo absoluto
6.0	Servicios de ATC - Proveedor	De acuerdo con el suceso y lo explicado en capítulo #1, este factor no es contribuyente en lo absoluto
7.0	Registradores de vuelo	No es aplicable, aeronave no posee instalado este componente de acuerdo con su certificado de tipo o de acuerdo con su línea de certificación no es requerida su instalación
8.0	Supervivencia	De la inspección visual a la aeronave se verificó que el equipo ELT no estaba armado al momento del accidente en discrepancia con el requerimiento establecido en la RAC donde dice que toda aeronave escuela debe tener instalado un ELT y en servicio.
9.0	Seguridad de cabina	9.1 Cinturones de seguridad: Al momento del suceso, tripulantes impactaron contra el parabrisas

#### 1.16.1. Revisión Documental

Se verificaron los registros de mantenimiento, informes de inspecciones, historial de reparaciones y cumplimiento de programas de mantenimiento, en concordancia con las especificaciones del fabricante y las normativas vigentes, encontrándose antes.

#### 1.16.2. Pruebas y Ensayos Técnicos

-Se realizaron pruebas a componentes críticos, incluyendo:

-Inyección de aire en los sistemas de combustible y aceite. su funcionamiento fue según especificación del fabricante

-Análisis espectrográfico de fluidos (aceite y combustible). Se encontró que el aceite se encontraba contaminado con partículas metálicas

-Inspección visual de filtros y componentes desgastados.

-Análisis de piezas desgastadas y potenciales fallas mecánicas.

-Estas actividades siguieron las directrices del manual "Lycoming Reciprocating Engine Troubleshooting" (2006).

acá hay que poner de los ensayos que se hicieron cuáles fueron los resultados, todo esto para poder analizarlos después.

#### 1.16.3. Entrevistas

Acá se debe mencionar todo lo que mencionaron en la reunión

#### 1.16.4. Verificación del Cumplimiento de Directivas de Aeronavegabilidad

Se revisaron las Directivas de Aeronavegabilidad (AD's) y requisitos regulatorios aplicables, asegurando que la aeronave cumpliera con las obligaciones normativas vigentes.

#### 1.16.5. Confronta y Evaluación

Se contrastaron los resultados obtenidos en las actividades anteriores con las especificaciones del fabricante y los informes de los ensayos para identificar fallas, desviaciones o incumplimientos que hayan podido afectar la aeronavegabilidad y contribuir al paro del motor.

### 1.17 Información Orgánica de Dirección:

#### 1.17.1 Información del operador

La aeronave involucrada en el accidente pertenecía a la Escuela de Aviación Flight Training, certificada por la Autoridad de Aviación Civil (AAC) bajo el Certificado de Operación N.º CO-EIA-008-SCC, conforme a lo establecido en la RAC 141 – Escuelas de Vuelo Certificadas.

La organización cuenta con un Manual de Entrenamiento y un Manual de Operaciones debidamente aprobados por la AAC, ambos vigentes a la fecha del evento. Dispone de una flota de diez (10) aeronaves registradas, utilizadas para instrucción y vuelos privados. De acuerdo con lo establecido en la RAC 19 – Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional, la implementación de un SMS no es obligatoria para este tipo de operador, aunque se fomenta su adopción en el marco del Programa Estatal de Seguridad Operacional (SSP).

#### 1.17.2 Organización de mantenimiento

El mantenimiento de la aeronave estaba a cargo de Servicentro Comander, organización certificada por la AAC bajo el Certificado Operativo N.º CO-002, conforme a la RAC 145 – Organizaciones de Mantenimiento Aprobadas.

Según sus Especificaciones Operativas (OpSpecs), Servicentro Comander está autorizado a realizar mantenimiento a aeronaves con un peso máximo de despegue inferior a 5,700 kg, así como a efectuar trabajos de overhaul de motores. La organización cuenta con su Manual de Organización de Mantenimiento (MOM) aprobado por la AAC, vigente a la fecha del accidente. En concordancia con el RAC 19, y dadas las características de la operación, no le es exigible la implementación obligatoria de un SMS.

#### 1.17.3 Autoridad de Aviación Civil

#### 1.13.1 Supervisión de la Autoridad

Tanto Flight Training como Servicentro Comander se encuentran bajo el régimen de vigilancia continua (rutinaria y no rutinaria) ejercido por la AAC, conforme a su Certificación y Vigilancia de Proveedores de Servicios Aéreos y a las atribuciones conferidas por la legislación aeronáutica salvadoreña. Este régimen incluye auditorías, inspecciones programadas y extraordinarias, así como revisiones documentales y técnicas.

A la fecha del accidente, ambas organizaciones mantenían sus certificaciones vigentes, sin hallazgos abiertos ni incumplimientos formales registrados ante la autoridad.

### 1.18 Información Adicional

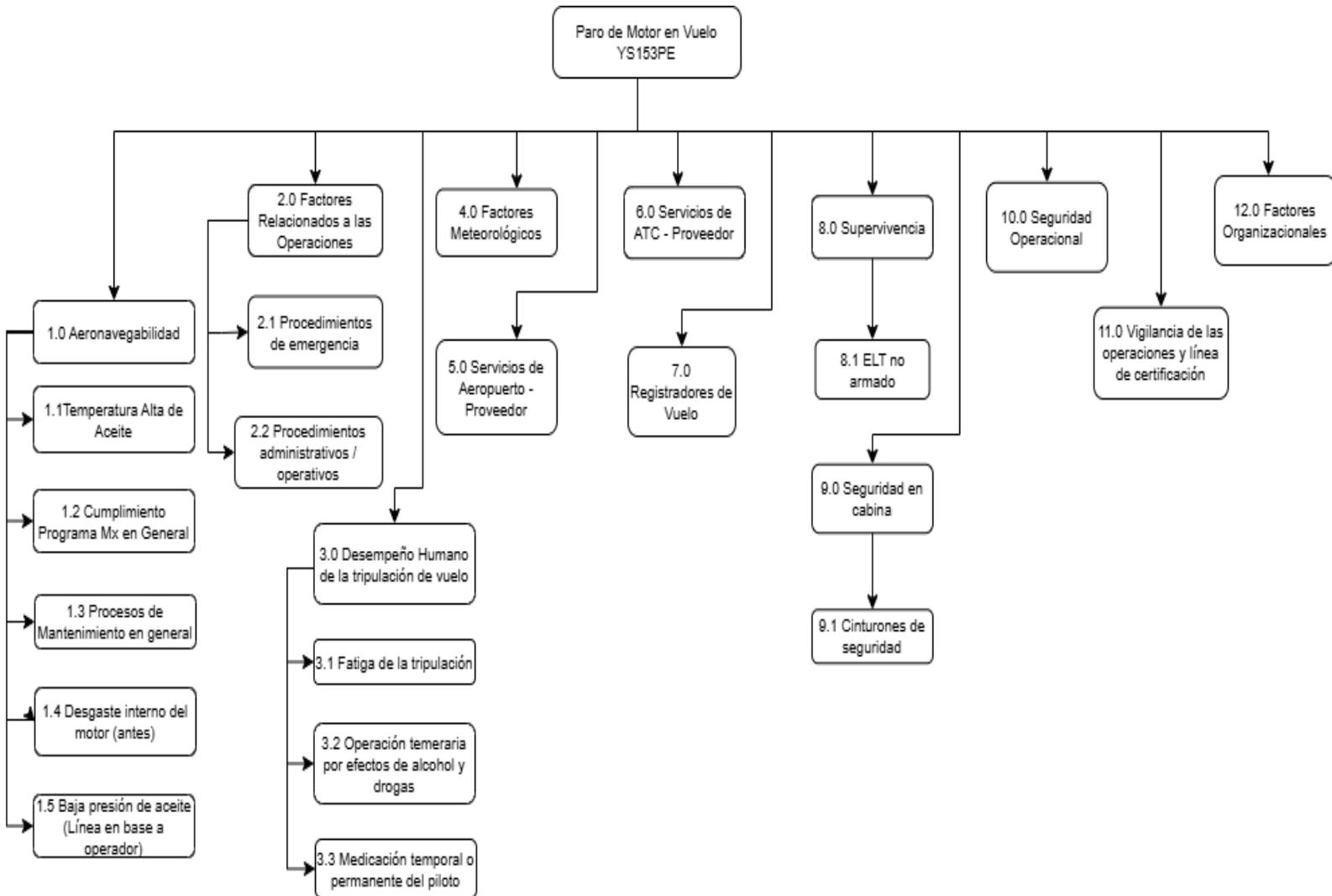
1.18.1 El accidente fue reportado a la AAC el mismo día y en la mañana en que se produjo, a través de una llamada telefónica y un correo electrónico enviados por los inspectores de ATS, lo que garantiza una respuesta inmediata por parte de la unidad AIG.

### 1.19 Técnicas de Investigación

Se utilizaron técnicas de investigación de rutina.

## 2. ANÁLISIS

En esta sección se interpretarán los resultados obtenidos de las líneas de investigación de los posibles factores contribuyentes desarrollados en la sección 1.16 de este informe final.



### 2.1 Factores Contribuyentes

#### 2.1.1 Factores de Aeronavegabilidad:

Se analizaron todos los factores asociados y estipulados en el capítulo 1.16 que pudieron influir en la detención no comandada del motor en vuelo.

##### 2.1.1.1 Temperatura Alta de Aceite (se considera factor contribuyente)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Cumplimiento del cambio de aceite	No	Al no poseer evidencia específica del cambio de aceite y reemplazo de filtro cada 50 Hrs / 4 MO lo que ocurra primero; existe una desviación con respecto a lo que el manual del fabricante estipula. Esto repercute en preservar las condiciones adecuadas del producto provocando: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acumulación de contaminantes</li> <li>- Pérdida de propiedades lubricantes</li> <li>- Obstrucción del filtro de aceite</li> <li>- Falla del motor</li> <li>- Reducción de la vida útil del motor</li> </ul>
2	Oil Cooler	Si	Se encontró atascado según 1.16.1.2, lo cual puede ocasionar el aumento de temperatura del aceite. Existe una desviación del cumplimiento de las instrucciones del fabricante con respecto a las acciones de mantenimiento del operador, relacionadas con los chequeos cada 50 Hrs / 4 MO (dreno del oil cooler) y cada 100 Hrs (inspección de oil cooler) Esto contribuyó al aumento de temperatura que impactó en el desgaste posterior interno y la detención súbita del motor
3	Válvula de paso termostática	Si	Válvula se encontró con un desempeño del 60% de su efectividad, que repercute directamente en el aumento de temperatura al no expandirse en un 100% Existe desviación en el cumplimiento de su reemplazo cada repaso mayor Repercutiendo en el desenlace final de la detención súbita del motor
4	Anillos de pistón atascado / desgastados	Si	Se encontraron fuera de límites tanto en su espacio libre lateral, así como su espacio entre anillos; los de compresión y aceite; Esto repercute en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible pérdida de sellado de compresión → menor eficiencia.</li> <li>- Genera vibraciones y desgaste irregular del cilindro</li> <li>- Pérdida de compresión y soplado de gases hacia el cárter.</li> <li>- Disminuye la eficiencia del motor.</li> <li>- Posible contaminación del aceite por gases calientes.</li> </ul> Desviaciones con respecto a las medidas límites de servicio en elementos reemplazados un día anterior y elementos reemplazados en el último repaso mayor Desviación del cumplimiento de las inspecciones de compresión; no pudiendo detectar la pérdida progresiva de la potencia
5	Medidor de temperatura de aceite	No	Hubo indicación oportuna y veraz de la temperatura todo el tiempo. Aunque los indicadores de combustible no estaban funcionando. Desviación con respecto a los procesos estándar de instalación de componentes en relación con los medidores de combustible. Desviación con respecto a los procedimientos de despacho y operación de aeronaves con ítems no Aeronavegables o sin funcionamiento por los medidores de combustible
6	Cumplimiento de ADs relacionados al aceite y falla del motor	No	Los ADs no muestran evidencia de evaluación y cumplimiento tanto los no aplicables como los aplicables. Esto impacta directamente la seguridad operacional en general

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
7	Personal de mantenimiento involucrado	Si	Desviaciones identificadas en cumplimiento de entrenamientos del personal, cantidad de personal adecuada, personal certificado, uso de manuales vigentes y la organización / planificación de actividades con la falta de control de la ejecución del programa de mantenimiento. Lo anterior repercute en la falta de conocimiento y no uso de indicaciones actualizadas y aprobadas del fabricante, no efectuándose las acciones apropiadas y en el tiempo estipulado, situando en riesgo la condición de aeronavegabilidad del motor

### 2.1.1.2 Programa de Mantenimiento en general (Es factor contribuyente)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Inspecciones de motores	Si	<p>No existe un cumplimiento del mantenimiento recomendado por el fabricante del motor, lo que influye directamente en su condición de aeronavegabilidad; tornando su funcionamiento susceptible a fallas en el rendimiento.</p> <p>No existe un programa de mantenimiento aprobado para esta aeronave, por lo cual el operador no posee el alcance del mantenimiento que debe efectuar autorizado por la autoridad de aviación civil.</p> <p>Lo anterior repercute en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de la aeronavegabilidad</li> <li>- Riesgo crítico para la seguridad del vuelo</li> <li>- Daños progresivos y altos costos</li> </ul>
2	ADs motores	No	Relacionado con ítem 6 del 2.1.1.1
3	SB Mandatorios motores	Si	Los SB mandatorios no están siendo evaluados y aplicados según corresponde; a la falta de su atención e inclusión en proceso similar al de evaluación de ADs (ya que de acuerdo con el fabricante no todos los SB mandatorios terminan siendo AD notes); esto pone en riesgo la seguridad operacional de los productos aeronáuticos ya que los SB mandatorios están ligados directamente a temas de seguridad operacional
4	Repaso Mayor de Motor	Si	<p>Los requisitos y procedimientos para la ejecución de un repaso mayor de acuerdo con lo establecido por el manual del fabricante no están en cumplimiento, la posible certificación de la dicha habilitación no está documentada y por ende no evidenciada; esto condiciona el estado de aeronavegabilidad después de habersele efectuado el repaso mayor.</p> <p>Lo anterior conlleva consecuencias adversas técnicas, económicas y legales</p>
5	Requisitos de RAC y cumplimiento	Si	No se posee un programa de mantenimiento autorizado por AAC para aeronave YS153PE incluyendo su motor y hélice; lo cual no garantiza el cumplimiento de la condición de aeronavegabilidad de aeronave y motor

### 2.1.1.3 Procesos de mantenimiento (No contribuyente)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Control y programación de mantenimiento	No	Relacionado con el punto 2.1.1.1.7 y 2.1.1.2.5
2	Documentación + firma de WO	No	No se están siguiendo los procedimientos estipulados en los manuales del operador desde el último OVH, denota falla en el sistema de calidad del operador y su falta, no refleja cumplimiento de las instrucciones del manual por el personal de mantenimiento y las inspecciones de vigilancia no reflejan esta falencia
3	Entrenamiento según MOM	No	Referirse a 2.1.1.1 ítem 7
4	Acceso a manuales vigentes	No	Referirse a 2.1.1.1 ítem 7

### 2.1.1.4 Desgaste interno del motor (No fue posible determinar por ende no se puede confirmar su contribución)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Consumo de aceite	No	El consumo de aceite estaba dentro de sus parámetros según los datos proporcionados
2	Inspección física del filtro de aceite SB 480F	No determinado	No se pudo efectuar al encontrarse el filtro dañado
3	Inspección espectrografía del aceite	Si	Motor evidenciaba un desgaste considerable, la falta de monitoreo del desgaste sumado a la falta de inspección por compresiones de cilindro no es factible determinar las condiciones de desgaste que derivo en el daño relacionado

### 2.1.1.5 Baja presión de aceite (Es factor contribuyente)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Aceite insuficiente / consumo de aceite	No	Relacionado con el punto 2.1.1.4 ítem 1
2	Inspección válvula de alivio de presión	Si	La desviación encontrada con respecto a la cantidad de arandelas instaladas evidencia el uso posible de partes no aprobadas, lo cual afecta el rendimiento de este componente impactando en la regulación de la presión de aceite. Siendo consecuencia de la no correcta aplicación del repaso mayor y contribuyendo a la pérdida de presión de aceite
3	Restricción del puerto de entrada de la bomba de aceite	No determinado	No factible x falta de información
4	Derrame interno excesivo de aceite	No determinado	No factible x falta de información

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
5	Bomba de aceite defectiva	Si	<p>El acontecimiento del día previo al suceso contribuyó al aumento de la temperatura de aceite del motor y de caída de presión de aceite en el motor debido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Contaminación del aceite: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ En el sistema que pudo bloquear el "oil cooler",</li> <li>○ Por desgaste gradual del motor contribuyendo también el aumento de la utilización del motor un mes antes del suceso;</li> <li>○ Por residuos del pistón encontrado quebrado: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que entre otras cosas provocó los daños a la bomba de aceite</li> <li>- Dicha contaminación se pudo haber evitado; lo cual no se trató según lo que el fabricante recomienda prueba en tierra del motor, inspección por contaminación en el sistema en el filtro de aceite y posterior vuelo de prueba; además una acción correctiva podría también incluir efectuar un repaso mayor del motor.</li> <li>- La quebradura de pistón provocada por reutilizar los pistones (práctica estándar) y el no cumplir con el programa de mantenimiento</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

#### 2.1.2.1 Operación (Es factor contribuyente)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Procedimiento según POH contraste contra entrevista y procedimientos o política interna	Si	Una acción de aterrizaje inmediato como lo establece el procedimiento de emergencia en la Sección III del POH LOW OIL PRESS por parte del piloto podría haber previsto una falla inminente del motor y reducido el riesgo de realizar un aterrizaje forzoso con motor inactivo, siempre y cuando se cuente con instrucciones adecuadas y según la posición geográfica de la aeronave en el momento de emerger la situación de emergencia.
2	RAC relacionado a entrenamiento recurrencia de procedimientos de emergencia vs política entrenamiento operador	No	La actual RAC sólo considera las prácticas de aterrizaje forzoso y fallo de motor durante la instrucción para obtener la licencia de piloto relacionada. A nivel general probablemente algunos instructores podrían tener este tipo de "recurrencia" al brindar la instrucción asociada.
3	Vigencia de licencia y habilitaciones del piloto y cumplimiento de entrenamientos.	No	No influyente

### 2.1.2.2 Procedimientos operativos / administrativos (No es Factor contribuyente)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Asignación de vuelos privados, aeronaves y pilotos - Política de vuelos privados (comerciales)	No	No influyente
2	Manual interno de la escuela y cumplimiento procedimientos técnicos del piloto (plan de vuelo, W&B) // RAC requisitos	No	Falta de instrucciones para realizar y documentar temas relacionados al pre-vuelo y plan de vuelo, lo cual puede repercutir en la seguridad operacional

### 2.1.3.1 Desempeño humano de la tripulación de vuelo (No es factor contribuyente)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Fatiga de la tripulación	No	No influyente
2	Operación temeraria por efectos de alcohol y drogas	No	No influyente
3	Medicación temporal o permanente del piloto	No	No influyente

### 2.1.8.1 Supervivencia (No es factor contribuyente)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	ELT en condición no armado	No	El ELT debe estar siempre en condición de armado y serviceable; dependiendo del acceso de la unidad se evidencia una falta de inspección por condición de armado y más aún es evidente la falta de control y seguimiento del cumplimiento del programa de mantenimiento. Esto repercute directamente en no poder brindar los servicios de emergencia a

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
			los supervivientes del accidente en un momento oportuno
2	Inspección de todos los ELT de la flota de aeronaves de Flight Training	No	Desviación con el cumplimiento de la RAC; evidenciando la falta de control y seguimiento del programa de mantenimiento por parte de la organización en toda su flota

### 2.1.9.1 Seguridad en cabina (No es factor contribuyente)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Cinturones de seguridad instalación y accionamiento	No	Debido a los efectos suscitados en relación a las lesiones de la tripulación después del impacto en el accidente, la no utilización del cinturón o arnés de hombro representó una barrera o un auxilio para la mitigación de los impactos; podría haber sido de mayor utilidad para los pasajeros de la segunda fila.  El uso del cinturón de seguridad y el arnés de hombro, debe normalizado y evaluado.
3	Arnes de hombro	NO	Al momento del accidente la aeronave no contaba con los arnes de hombro para los puestos del piloto y copiloto que viene como equipamiento estándar en esta aeronave. La ausencia de este elemento de seguridad contribuye a la severidad de las lesiones en sus ocupantes ante accidentes que impliquen

			una desaceleración brusca y vuelco como en este caso..
--	--	--	--

### 2.1.10.1 Seguridad Operacional (Si es contribuyente)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Gestión de SMS	Si	La falta de la identificación de peligros y análisis de riesgos y sus mitigaciones están derivando en la materialización de peligros y fugas de calidad; la escuela está expuesta a riesgos operacionales por lo que la RAC XX debe ser explícita en relación al tema

### 2.1.11.1 Vigilancia de las operaciones (Si es contribuyente)

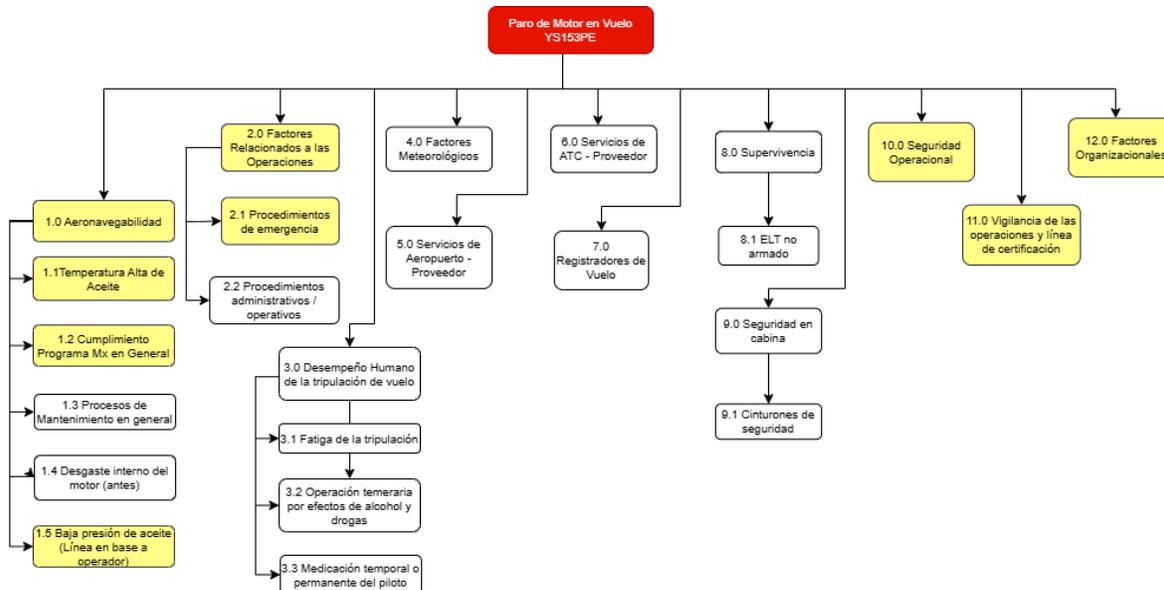
ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Plan de Vigilancia Flight Training desde hace un año	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La cantidad de visitas por año podría ser relevante o no, pero dependerá mucho del tiempo de la auditoría y la profundidad de esta.</li> <li>- Con respecto al número de no conformidades y el detalle de estas, así como el tiempo de auditoría y recurso estimado; se observa una auditoría no profundizan con respecto a los hallazgos encontrados a través de este reporte. La lista de verificación utilizada está en línea con RAC 145 y con MOM, pero no en relación con el repaso mayor y verificación de procedimientos a detalle.</li> </ul>
2	Certificación de habilitaciones a OMA RAC 145	Si	Relacionado con punto 2.1.1.2 ítem 4. Relacionado con punto 2.1.1.3 ítem 2

### 2.1.12.1 Organización (Si es contribuyente)

ítem	Sub-Factor	Contribuyente	Desviaciones / Observaciones
1	Escuela de Aviación	Si	Relacionado con el punto 2.1.2.1 ítem 1 Relacionado con el punto 2.1.2.2 ítem 2
2	Organización de mantenimiento aprobada	Si	Relacionado con el punto 2.1.1.1 ítem 7 Relacionado con el punto 2.1.8.1 ítem 2

## 2.2 Factores contribuyentes relacionados directamente al suceso

De lo analizado en la sección 2.1, se indican a continuación los factores que contribuyeron al accidente directamente implicados, estos se señalan el diagrama de causalidad inicial y se denotan sombreados en color “amarillo”.



...

Por lo anterior, el sistema de lubricación del motor se vio afectado en los subsistemas de enfriamiento y presión de aceite que provocó el aceleramiento del desgaste interno del motor por la excesiva temperatura que dejó de controlar; aunado a esto los procedimientos de emergencia efectuados por la tripulación contribuyeron a no evitar el prolongar el desgaste interno del motor situando en riesgo a la tripulación y a la aeronave en general; esto pudo haberse mitigado o eliminado con la existencia de:

- Un programa de mantenimiento completo, adecuado y aprobado
- El control y aplicación del programa de mantenimiento de forma diligente y veraz
- La adecuada aplicación de un repaso mayor en el motor de forma eficiente y con los recursos requeridos
- Con personal técnico debidamente capacitado y dimensionado para la realización del repaso mayor y cumplimiento del programa de mantenimiento de aeronave / motores / hélices
- Con la toma de las decisiones técnicas basadas en el manual de mantenimiento y/o en consulta con el fabricante del producto aeronáutico asociado
- Administración adecuada de los recursos para la gestión y demanda de trabajo
- La gestión y prevención de estos riesgos con un sistema SMS
- La evaluación de este y sus riesgos asociados para determinar procedimientos óptimos de emergencia y medidas de contingencia en el manual de procedimientos del operador

- La adecuada certificación de la habilitación del repaso mayor
- La vigilancia de las funciones y recursos de forma oportuna y puntual

Los factores contribuyentes directos son:

- Temperatura alta de aceite
  - No cumplimiento del intervalo de ejecución del cambio de aceite
  - Oil Cooler atascado
  - válvula termostática defectiva
  - Personal y organización de mantenimiento:
    - Personal no capacitado o actualizado acorde a las necesidades o habilitaciones
    - Uso de instrucciones técnicas no vigentes
    - Planificación / organización de las actividades de control, seguimiento y ejecución del programa de mantenimiento no adecuadas
- No cumplimiento adecuado del programa de mantenimiento del motor incluyendo su repaso mayor
  - Falta de programa de mantenimiento adecuado y aprobado
  - Seguimiento y control de SB mandatorios no existente
  - Repaso mayor del motor
    - No ejecución y documentación del repaso mayor según requisitos del fabricante en cuanto al uso de materiales, uso de herramientas, uso de procedimientos, inspecciones requeridas, documentación de proceso e inspecciones, capacidades y conocimientos del personal
    - Línea de certificación de la habilitación del repaso mayor no establecida y no utilizada.
  - Cumplimiento de RAC, con respecto al contenido y aprobación del programa de mantenimiento
- Baja presión de aceite
  - Inspección válvula de alivio de presión
    - No ejecución de su prueba durante el repaso mayor
  - Bomba de aceite defectiva:
    - Contaminación del aceite
      - No se realizan las recomendaciones del fabricante o su consultoría frente a casos no establecidos o no comunes (programa de mantenimiento debe contemplar estos casos a medida van surgiendo)
      - falta de control y seguimiento del programa de mantenimiento
      - Uso de prácticas no estándares como el reusó de pistones

- Falta de efectivo control y seguimiento de la utilización y consumo del aceite
- Falta de seguimiento y control del desgaste del motor (compresiones de aceite no documentadas y no efectuadas)
- Procedimiento de emergencia y mitigación inexistentes o no adecuados
  - Lineamientos de conducción según POH o política interna de la escuela en casos específicos de la condición relacionada inexistentes.
  - Análisis de riesgos y mitigaciones de la condición presentada no existentes.
- Falta de sistema de la gestión de seguridad operacional
  - Revisión de la aplicabilidad e implementación de la gestión de SMS
- No apropiada vigilancia de las operaciones
  - Alcance y profundidad de las inspecciones a realizar
  - Herramientas de vigilancia no adecuadas
  - Conocimientos y capacidades de los inspectores apropiadas
  - Seguimiento y control de hallazgos, determinación de causas raíz y cierre de no conformidades apropiado
- Certificación base de habilitación de repaso mayor no existente o no apropiada
  - Guía base de certificación no existente
  - Desarrollo de requisitos
- Organización no dimensionada y ajustada a las necesidades de calidad y servicio requeridas
  - Provisiones de capacidad instalada acorde a los requerimientos
  - Planificación de las actividades y dimensionamiento acorde de la capacidad instalada
  - Planes de desarrollo y crecimiento

### 2.3 Hallazgos de seguridad

Los siguientes son factores no contribuyentes detectados durante esta investigación y que afectan a la seguridad operacional:

- Medidores de combustible no operativos:
  - Prácticas estándares de mantenimiento no efectuadas en la instalación de los medidores
  - Operación de aeronave con equipo inoperativo no permitida
- Control y seguimiento de ADs no asertivo:
  - ADs no aplicable no documentos
  - ADs aplicables no documentados
  - Cumplimiento de ADs no documentos
  - Control individual de ADs no documentados
  - Evaluación de ADs no documentada

- Cumplimiento y llenado de documentación técnica y ordenes de trabajo:
  - No se siguen los procedimientos establecidos en MOM
  - No existe control de registros técnicos
  - No existe auditoría interna de registros técnicos (llenado, firmas de técnicos autorizados)
- Consumo de aceite:
  - No existe control y seguimiento de consumo de aceite mensual.
  - Control de la utilización y alerta de cumplimiento para el programa de mantenimiento
- Requisitos de entrenamiento de recurrencia de prácticas de emergencia en general:
  - Falta de requisito de recurrencia de prácticas de entrenamiento de procedimientos de emergencia virtual o real en la renovación de licencia – RAC
- Cumplimiento de procedimientos técnicos del piloto pre-vuelo y plan de vuelo:
  - Falta de cumplimiento y requisitos obligatorios documentados de plan de vuelo y pre-vuelo
- Inspección de ELT:
  - Falta de verificación de ELT en condición armado de forma recurrente
  - Falta de normativa y material guía para establecer las habilitaciones según las certificaciones adquiridas, caso habilitación de trabajos en ELT
- Arnés de hombro:
  - Confirmación de uso de arnés de hombro y sus implicaciones.

### 3. CONCLUSIONES

- 3.1 El sistema de lubricación del motor no funcionó adecuadamente por encontrarse fallas tanto en el subsistema de enfriamiento como de presión de aceite.
- 3.2 La baja presión de aceite aceleró el deterioro interno del motor y su repentina detención en vuelo.
- 3.3 Las acciones de mantenimiento no basadas en las recomendaciones técnicas del fabricante y criterios establecidos por el operador derivaron en la condición de no aeronavegabilidad del sistema de lubricación del motor.
- 3.4 La falta de políticas y procedimientos por parte del operador no contribuyó a -facilitar la toma de decisiones en casos de emergencia y realizar un procedimiento por precaución forzoso
- 3.5 El piloto realizó el procedimiento de aterrizaje forzoso de acuerdo con lo establecido en el POH sección 3-3. Sin embargo
- 3.6 Los manuales de mantenimiento no se encontraban vigentes al momento del accidente.
- 3.7 Los procesos y procedimientos de mantenimiento en la aeronave YS-153-PE no se ajustaban en todo el periodo de operación del motor desde su último repaso mayor a lo especificado por el fabricante.
- 3.8 Se verificó que en los registros técnicos no se completaron totalmente en discrepancia de lo requerido según la RAC 145, además que dificulta la trazabilidad de las tareas e inspecciones de mantenimiento como la de los reemplazos de diferentes componentes.
- 3.9 El personal que realizaba las tareas de mantenimiento no se encontraba certificado ni habilitado para realizar dichas tareas.
- 3.10 No se obtuvieron registros de que el personal de mantenimiento haya recibido la capacitación que establece la RAC 145 y lo ha establecido en su MOM sección 3.4
- 3.11 A pesar de que el Taller se encontraba certificado para realizar reparaciones mayores y OVH, el mismo carecía de un Manual específico para realizar este tipo de trabajo.
- 3.12 El motor de la aeronave se detuvo repentinamente en vuelo, lo que obligó al piloto a realizar un aterrizaje de emergencia en un campo no preparado.
- 3.13 La aeronave durante la carrera de detención capotó.

### 3.2 Causa Probable:

En un vuelo de aviación general de recreación, en vuelo crucero la aeronave sufrió una detención repentina del motor que obligó al piloto a realizar un aterrizaje forzoso en un

campo no preparado. El accidente se produjo durante la carrera de detención al enterarse la rueda de nariz, y como consecuencia la aeronave capotó ocasionando daños de importancia en la aeronave.

La detención del motor se produjo debido a:

- Fallas en el sistema de lubricación, que ocasionan un desgaste acelerado del motor.
- Deficiencias en el mantenimiento de la aeronave al no ajustarse a lo especificado por el fabricante.

## 4. RECOMENDACIONES

### 4.1 Introducción

Estas recomendaciones derivan del análisis de deficiencias en la implementación y desviaciones a las normas y procedimientos observadas en esta investigación e investigaciones recientes. Las mismas se enfocan en aspectos tendientes a mejorar la seguridad operacional y su vigilancia.

Recomendaciones Estratégicas para la AAC, Escuelas, Talleres de Mantenimiento y Operadores.

### 4.2 Autoridad de Aviación Civil (AAC)

se recomienda:

Que la AAC adopte las siguientes acciones regulatorias, de supervisión y fortalecimiento institucional:

A. Emisión de material guía obligatorio para operadores y OMA:

1. Para el desarrollo de programas de mantenimiento, diferenciados por tipo de aeronave, motor y hélice (RAC 02.409b).
2. Para el desarrollo e implementación de un sistema de control y seguimiento de los programas de mantenimiento; de carácter obligatoria implementación
3. Establecer un plan de revisión, desarrollo e implementación de estos programas de mantenimiento con los operadores aéreos; para actualizar los programas de mantenimiento vigentes y autorizados; así como para desarrollar aquellos que no los tengan aprobados, identificar quienes no tienen programas de mantenimiento aprobados.
4. Establecer requisitos formales para la adopción de registros digitales de mantenimiento (RAC 145.55 y RAC OPS 1.915).
5. Para establecer lineamientos estandarizados para el seguimiento y control de de ADs y SBs (RAC 39).
6. Para establecer los pasos de habilitación de inspección y prueba del ELT (RAC OPS 1.820 y TSO-C91a/91b), para todos los operadores interesados.
7. Para la certificación de la habilitación de repaso mayor de motores recíprocos, dentro de la RAC 145 o la RAC que compete

8. Establecer un plan de recertificación de la habilitación de repaso mayor en conjunto con las OMA que efectúan el repaso mayor de motores recíprocos o aquellas que estén autorizadas para ello, considerando el que se empiecen a efectuar los trabajos de repaso mayor en motores recíprocos, siempre y cuando las OMA relacionadas estén recertificadas.

B. Revisión y fortalecimiento normativo:

1. Modificar el RAC 02 para establecer requisitos técnicos objetivos en los programas de mantenimiento (control de compresión, consumo de aceite, horas de operación), asegurando que reflejen el estado operativo real de las aeronaves.
2. Actualizar el RAC 145 para reforzar la trazabilidad de componentes y prohibir expresamente la reutilización de partes críticas como pistones o válvulas.
3. Reformar el RAC OPS 1 ANEXO 1 para exigir validación técnica post-mantenimiento, asegurar manuales actualizados y contemplar responsabilidades de los operadores.

C. Implementación de un plan de recertificación y control técnico reforzado:

1. Auditar a todas las OMA que hayan realizado overhaul de motores recíprocos desde 2019.
2. Verificar cumplimiento documental, aplicación de boletines, calificación del personal y lista de motores intervenidos.
3. Requerir informes actualizados de análisis espectrográfico de aceite y compresión como condición de liberación.
4. Capacitación técnica del personal inspector:
5. Formación en overhaul de motores, validación de programas de mantenimiento, pruebas funcionales de ELT y ejecución de simulaciones de emergencia.

D. Evaluación técnica de planes correctivos presentados:

1. Revisión y aprobación de acciones correctivas presentadas por Flight Training, Servicentro Comander y cualquier otro operador relacionado con los hallazgos.

E. Verificación cruzada aleatoria y auditorías técnicas:

1. Auditorías dirigidas a bitácoras, registros y entregas de motores, con validación de componentes utilizados y trazabilidad documental.

2. Alerta técnica sectorial y comunicación continua:
3. Difundir periódicamente fallas recurrentes y advertencias técnicas a operadores, talleres y escuelas.

#### F. Material guía para inspectores

1. Actualizar y/o realizar listas de chequeo de verificación específicas y adaptadas, en las áreas de aviación general (aeronavegabilidad y operaciones) para que sean una herramienta de criterio para sus inspecciones, que incluyan recomendaciones o ejemplo de los datos a requerir y forma de conducir la inspección:

- a . RAC 141
- b . RAC 145 Anexo 01,
- c . Habilitación de repaso mayor
- d . Habilitación de inspección y pruebas de ELT

#### 4.3 . A las Escuelas de Instrucción Aérea

1. Incorporar simulacros de emergencia exigidos por el RAC 141.55(d), en coordinación con operadores.
2. Asegurar que las horas voladas y vencimientos coincidan con los registros técnicos y bitácoras.
3. Implementar alertas internas para detectar fallas como pérdida de compresión o alto consumo de aceite.
4. Coordinar directamente con talleres y operadores en verificaciones post-mantenimiento.
5. Verificar técnicamente cada mantenimiento recibido y auditar registros técnicos.
6. Designar un responsable técnico para coordinar con talleres y asegurar cumplimiento normativo.
7. Elaborar programas de mantenimiento realistas y cumplir con todas las ADs y SBs.
8. Implementar un sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) conforme a la RAC 141 y RAC 19 .

#### 4.4. A los Talleres de Mantenimiento (OMA)

1. Implementar una metodología para documentar en cada overhaul con listas de partes, fotos, boletines aplicados y pruebas funcionales por un periodo de por lo menos 5 años.

2. Aplicar criterios técnicos claros de rechazo de partes (grietas, corrosión, desgaste térmico).
3. Separar las funciones de ejecución y certificación del trabajo.
4. Asegurar trazabilidad documental por al menos tres años y realizar revisiones retroactivas a trabajos desde 2019.
5. Establecer un procedimiento que garantice la ejecución del repaso mayor de acuerdo a los estándares de mantenimiento requeridos en función de la capacidad instalada versus la demanda de trabajo.

#### **4.5. A Los Operadores Aéreos de Aviación General**

1. Verificar cada mantenimiento recibido y administrar todos sus registros técnicos para tener una adecuada trazabilidad de mantenimiento .
2. Elaborar y dar seguimiento a programas de mantenimiento y documentar adecuadamente el cumplimiento de todas las ADs y SBs.

#### Referencias Normativas

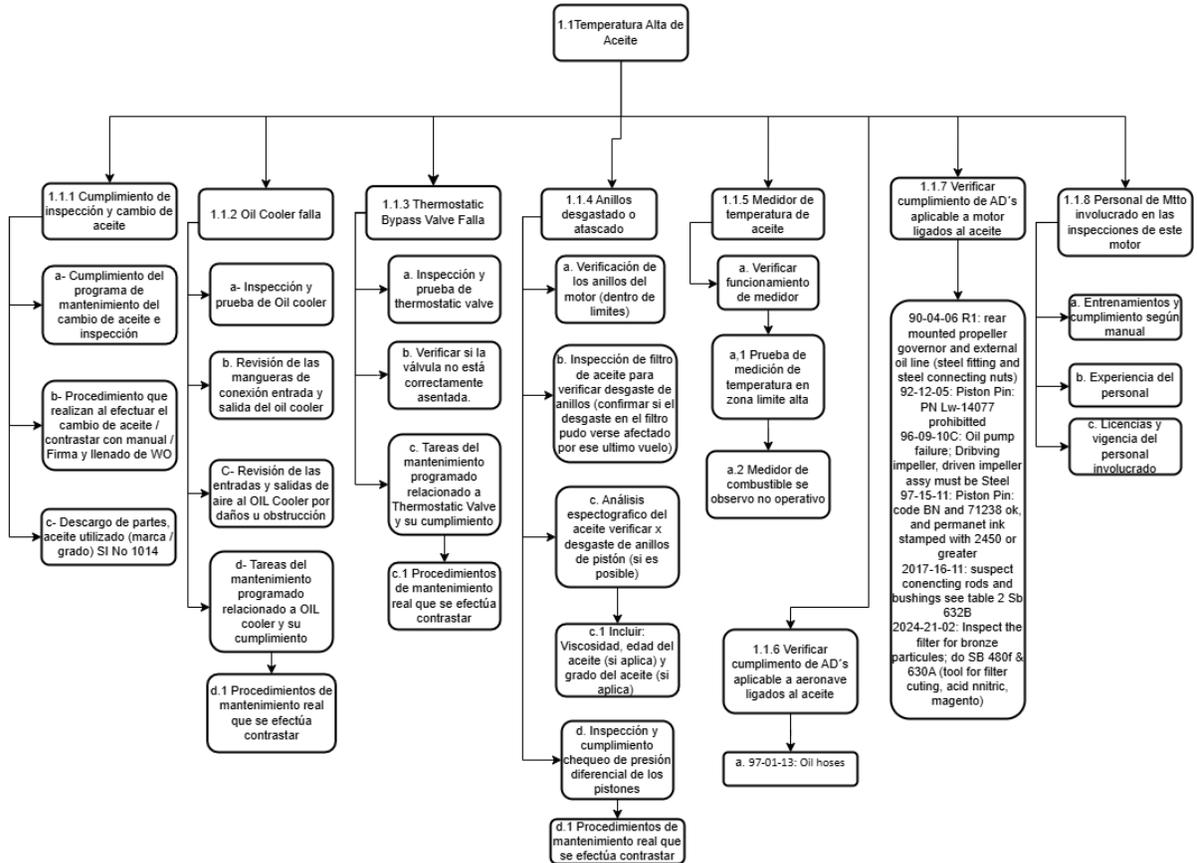
- RAC 43 – Mantenimiento y registros (Apéndices A y B)
- RAC 91.417 – Conservación de registros
- RAC 141 – Escuelas de instrucción
- RAC 145.211 a 145.219 – Procedimientos y control de calidad de OMA
- AC 43-9 y CA 145-02 – Guías aceptables de mantenimiento y talleres
- RAC OPS 1.037, 1.820, 1.915 – SMS, ELT y manuales operacionales
- RAC 02.409, RAC 39, RAC 145.55, RAC 145.65 – Programas, ADs, registros y procedimientos de mantenimiento.

Estas recomendaciones buscan promover una cultura de responsabilidad técnica, trazabilidad y mejora continua en todo el sistema aeronáutico nacional, superando el cumplimiento mínimo regulatorio.

## 5. ANEXOS

### ANEXOS A LAS SECCIÓN 16.1:

#### ANEXO 01: DIAGRAMA DE CAUSALIDAD DE TEMPERATURA ALTA DE ACEITE: TOMANDO COMO BASE EL MANUAL CAZA FALLAS LYCOMING SSP-475 "HIGH OIL TEMPERATURE", PÁGINA 19.



**ANEXO 02: Extracto de 50 HRS Inspección o 4 Meses lo que ocurra primero; Operator's Manual Lycoming O-320 Series, PN 60297-30, 3rd Edition, October 2006, Section 04**

**SECTION 4  
PERIODIC INSPECTION**

**LYCOMING OPERATOR'S MANUAL  
O-320 SERIES**

*1. DAILY PRE-FLIGHT.*

- a. Be sure all switches are in the "Off" position.
- b. Be sure magneto ground wires are connected.
- c. Check oil level.
- d. Be sure that fuel tanks are full.
- e. Check fuel and oil connections, note minor indications for repair at 50-hour inspection. Repair any major leaks before aircraft is flown.
- f. Open the fuel drain to remove any accumulation of water and sediment.
- g. Make sure all shields and cowling are in place and secure. If any are missing or damaged, repair or replacement should be made before the aircraft is flown.
- h. Check controls for general condition, travel and freedom of operation.
- i. Induction system air filter should be inspected and serviced in accordance with the airframe manufacturer's recommendation.

*2. 25-HOUR INSPECTION.* After the first twenty-five hours operating time, new, rebuilt or newly overhauled engines should undergo a 50-hour inspection including draining and renewing lubricating oil. Engines equipped with oil pressure screen are required to comply with the following inspection after every 25 hours of operating time.

*a. Lubrication System (Engines Equipped with Oil Pressure Screen) –*

- (1) Remove oil suction and oil pressure screens and check carefully for presence of metal particles that are indicative of internal engine damage. Clean and reinstall the oil suction and oil pressure screens. Drain and renew the lubricating oil.

*NOTE*

*Change the oil at least every four (4) months even if the engine has not accumulated 25 hours since the last oil change.*

*3. 50-HOUR INSPECTION.* In addition to the items listed for daily pre-flight inspection, the following maintenance checks should be made after every 50 hours of operation.

*a. Ignition System –*

- (1) If fouling of spark plugs has been apparent, rotate bottom plugs to upper position.
- (2) Examine spark plug leads of cable and ceramics for corrosion and deposits. This condition is evidence of either leaking spark plugs, improper cleaning of the spark plug walls or connector ends. When this condition is found, clean the cable ends, spark plug walls and ceramics with a dry, clean cloth or a clean cloth moistened with methyl-ethyl-ketone. All parts should be clean and dry before reassembly.

LYCOMING OPERATOR'S MANUAL  
O-320 SERIES

SECTION 4  
PERIODIC INSPECTION

(3) Check ignition harness for security of mounting clamps and be sure connections are tight at spark plug and magneto terminals.

b. *Fuel and Induction System* – Check the primer lines (where applicable) for leaks and security of the clamps. Remove and clean the fuel inlet strainers. Check the mixture control and throttle linkage for travel, freedom of movement, security of the clamps and lubricate if necessary. Check the air intake ducts for leaks, security, filter damage; evidence of dust or other solid material in the ducts is indicative of inadequate filter care or damaged filter. Check vent lines for evidence of fuel or oil seepage; if present, fuel pump may require replacement.

c. *Lubrication System (Engines Equipped with an External Full Flow Oil Filter)* –

(1) Remove oil suction and oil pressure screens and check carefully for presence of metal particles that are indicative of internal engine damage.

(2) Replace external full flow oil filter element. Drain and renew lubricating oil.

NOTE

Change the oil at least every four (4) months even if the engine has not accumulated 30 hours since the last oil change.

(3) Check oil lines for leaks, particularly at connections for security of anchorage and for wear due to rubbing or vibration, for dents and cracks.

d. *Exhaust System* – Check attaching flanges at exhaust ports on cylinder for evidence of leakage. If they are loose, they must be removed and machined flat before they are reassembled and tightened. Examine exhaust manifolds for general condition.

e. *Cooling System* – Check cowling and baffles for damage and secure anchorage. Any damaged or missing part of the cooling system must be repaired or replaced before the aircraft resumes operation.

f. *Cylinders* – Check rocker box covers for evidence of oil leaks. If found, replace gasket and tighten screws to specified torque (50 inch lbs.).

Check cylinders for evidence of excessive heat which is indicated by burned paint on the cylinder. This condition is indicative of internal damage to the cylinder and, if found, its cause must be determined and corrected before the aircraft resumes operation.

4. *100-HOUR INSPECTION*. In addition to the items listed for daily pre-flight and 50-hour inspection, the following maintenance check should be made after every one hundred hours of operation.

a. *Electrical System* –

(1) Check all wiring connected to the engine or accessories. Any shielded cables that are damaged should be replaced. Replace clamps or loose wires and check terminals for security and cleanliness.

### ANEXO 03: Reporte de Cumplimiento del Programa de Mantenimiento del Motor desde su último OVH

REPORTE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO										
Maintenance Program - DIRECT DRIVE ENGINE OVERHAUL MANUAL (60294-7) OCT 2010 + SI No 1009BE TBO - OPERATOR'S MANUAL LYCOMING O-320 SERIES (60297-30) OCT 2006 3rd EDITION + Services Manual 1969 thru 1976 Model 172 (D972-4-13)										
Rev 4 / 01 March 2004										
				As Of	3-Jan-2025	YR		5.17		NOTAS
				SN	POSICION	TT		820.2		
				Q-320-E2D	NA	# DE EVENTOS				
				TIPO DE CHEQUEO		ESPERADOS		REALES		
ITEM	GROUP	SUB GROUP	FABRICA	Source	% DE CUMPLIMIENTO	HRS	YE	HRS	YE	
1	POWER PLANT	ENGINE COMPARTMENT	50 HRS - 7 tasks	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 2	61.0%	16.40	15.50	10	10	Cambio de aceite y de filtro se requiere cada 50 Hrs o 4 MO WOF - Source Note 1
2	POWER PLANT	ENGINE COMPARTMENT	100 HRS - 13 Tasks	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 2	85.3%	8.20		7		
3	POWER PLANT	ENGINE COMPARTMENT	200 HRS - 8 task	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 2	0.0%	4.10		0		
4	POWER PLANT	POWER PLANT	25 HRS or 4 MO (One Time Only) - 1 Task (Oil	Operators Manual O-320 - Sección 4	100.0%	1.00		1		
5	POWER PLANT	POWER PLANT	50 HRS or 4 MO (Oil and Filter Change) - 1 Tasks	Operators Manual O-320 - Sección 4	79.2%	16.40	15.50	13	13	Cambio de aceite y de filtro, efectuado cada 59.9 hrs en promedio y 4.7 meses
6	POWER PLANT	POWER PLANT	50 HRS - 5 tasks	Operators Manual O-320 - Sección 4	79.2%	16.40		13		
7	POWER PLANT	POWER PLANT	100 HRS - 6 Tasks	Operators Manual O-320 - Sección 4	85.3%	8.20		7		
8	POWER PLANT	POWER PLANT	400 HRS - 1 Task	Operators Manual O-320 - Sección 4	0.0%	2.05		0		
9	POWER PLANT	POWER PLANT	ENG OVH (2000 HRS OR 12 YRS WOF)	SI 1009BE Service Manual Model 172 - 2-10-11 Sección 6 - Table 8	99.9%	0.41	0.43	0.43	0.43	
10	COMPONENT - VACUUM SYS	VACCUM SYSTEM FILTER - REPLACE	500 HRS	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 7	0.0%	1.64		0		
11	COMPONENT - VACUUM SYS	VACUUM SYSTEM HOUSES - REPLACE	10 YRS	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 7	99.9%		0.52		0.516	En el Último OVH se tuvo que haber reemplazado no hay evidencia
12	COMPONENT - VACUUM SYS	Vaccum Relief / Regulator Valve Filter (if installed) - REPLACE	500 HRS	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 7	0.0%	1.64		0		
13	COMPONENT - POWER PLANT	Engine Compartment Flexible Fluid Carrying Teflon Hoses - REPLACE	10 YRS OR ENG OVH (WOF)	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 7	99.9%		0.52		0.516	En el Último OVH se tuvo que haber reemplazado no hay evidencia
14	COMPONENT - POWER PLANT	Engine Compartment Flexible Fluid Carrying Rubber Hoses - REPLACE	5 YRS OR ENG OVH (WOF)	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 7	0.0%		1.03		0	
15	COMPONENT - POWER PLANT	ENGINE AIR FILTER - REPLACE	500 HRS OR 36 MO	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 7	0.0%	1.64	1.72	0	0	
16	COMPONENT - POWER PLANT	Engine Driven Dry Vacuum Pump Drive Coupling (Not lubricated with engine oil) - REPLACE	6 YRS	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 7	99.9%		0.86		0.86	
17	COMPONENT - POWER PLANT	Engine Driven Dry Vacuum Pump (Not lubricated with engine oil) - REPLACE	500 HRS	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 7	0.0%	1.64		0		
18	COMPONENT - POWER PLANT	Standby Dry Vacuum Pump - REPLACE	500 HRS OR 10 YRS	Service Manual Model 172 - 2-10-11, Sección 6 - Table 7	0.0%	1.64	0.52	0	0.57	
					% Cumplimiento final			49.42%		

**ANEXO 04: Prueba de presión a componente "Oil Cooler" del sistema de control de temperatura del aceite**



**ANEXO 05: Extracto de 50 HRS Inspección o 4 Meses lo que ocurra primero; Service Manual 1969 THRU 1976 MODEL 172 SKYHAWK SERIES, PN D972-4-13 CESSNA, Rev 04, March 01, 2004, sección 2-10-00, página 08.**

**A. Special Inspection Item Notes**

**(1) For Airplanes Equipped With Textron Lycoming Engines:**

- Within the first ten hours of operation for any new, remanufactured, overhauled engine or an engine with a newly installed cylinder, accomplish the following: Drain oil sump and oil cooler, remove oil filter or pressure screen and inspect for metal particles and/or foreign material, replace filter with new filter or clean screen, remove suction screen from oil sump and check for metal particles, and refill with recommended grade aviation oil.
- For engines equipped with a full-flow oil filter, for every 50 hours of operation or four months, whichever occurs first, accomplish the following: Drain oil sump and oil cooler, remove oil filter and inspect for metal particles and/or foreign material, replace filter with new filter, remove suction screen from oil sump and check for metal particles, and refill with recommended grade aviation oil.
- For engines equipped with an oil pressure screen system (Not Equipped With Full-Flow Oil Filter), for every 25 hours of operation or four months, whichever occurs first, accomplish the following: Drain oil sump and oil cooler, remove oil pressure screen and inspect for metal particles and/or foreign material, clean and install screen, remove suction screen from oil sump and check for metal particles, and refill with recommended grade aviation oil.

**NOTE:** Refer to Lycoming Mandatory Service Bulletin No. 480B, or latest revision, for Oil and Filter Change Interval. Refer to Lycoming Service Instruction No. 1014M, or latest revision, for Lycoming's Lubricating oil recommendations.

**ANEXO 06: Service Manual 1969 THRU 1976 MODEL 172 SKYHAWK SERIES, PN D972-4-13 CESSNA, Rev 04, March 01, 2004, section 2-10-00, table 2, página 03**

Table 2. ENGINE COMPARTMENT

Check for evidence of oil and fuel leaks, then clean entire engine and compartment, if needed, prior to inspection.					
S.NO	COMPONENT	EACH 50 HOURS	EACH 100 HOURS	EACH 200 HOURS	SPECIAL INSPECTION ITEM
1	Engine oil, screen, filler cap, dipstick, drain plug and external filter element	X			1
2	Oil cooler		X		
3	Induction air filter	X			2
4	Induction airbox, air valves, doors and controls		X		
5	Cold and hot air hoses			X	
6	Engine baffles	X			
7	Cylinders, rocker box covers and push rod housings		X		
8	Crankcase, oil sump, accessory section and front crankshaft seal		X		

## ANEXO 07: PRUEBA DE VALVULA TERMOESTATICA SUGERIDA POR EL FABRICANTE DEL MOTOR LYCOMING

RE: Thermostatic Valve PN 75944 - Lycoming Externo Accidente - Incidente/YS153PE

Resumir este correo

T

para mí

Traducir al español

lun, 27 ene, 9:33

Hello,

Lycoming does not have a published document on testing these, but I will outline below on how to perform a functional test. Part number 75944 has been superseded to 53E22144. Service Bulletin 518D is associated with this (there is no AD associated with this SB). There is also two service instructions related to the bypass valves (see attached).

Testing the bypass valve:

- Immerse the bypass valve in some oil and heat up the oil
- Around 160 degrees the valve should start to expand
- Around 180 degrees the valve should be fully extended (about 3/8")
- If it doesn't expand the valve will need to be replaced.
- There should also be 360-degree contact mark on the face of the valve. This would indicate the valve is seating properly.

Kind regards,



[Lycoming.com](http://Lycoming.com)

**LYCOMING**

Lycoming Engines, an Operating Division of Avco Corporation

## ANEXO 08: FOTOGRAFÍAS DE LA PRUEBA DE VALVULA TERMOSTATICA.



## ANEXO 09: BOLETIN DE SERVICIO MANDATORIO, INSPECCION DE "Crimp Nut"

**LYCOMING**

652 Oliver Street  
Williamsport, PA 17701 U.S.A.  
Telephone +1 (800) 258-3279 (U.S. and Canada)  
Telephone +1 (570) 323-6181 (International)  
Facsimile +1 (570) 327-7101  
www.lycoming.com

### MANDATORY SERVICE BULLETIN

DATE: August 16, 2016  
Service Bulletin No. 518D  
(Supersedes Service Bulletin No. 518C)  
Engineering Aspects are  
FAA Approved

SUBJECT: Inspection of Thermostatic Oil Cooler Bypass Valves  
MODELS AFFECTED: All Lycoming engines with thermostatic oil cooler bypass valves:  

- Part number (P/N) 53E19600 (with thermostatic oil cooler bypass valve serial numbers less than 53788),
- P/N 75944, P/N LW-13230, and P/N 53E19980 (with thermostatic oil cooler bypass valve serial numbers less than 159)

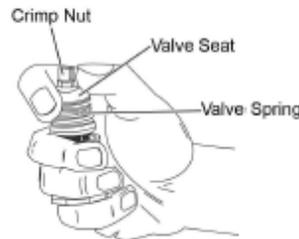
TIME OF COMPLIANCE: At the next oil change, not to exceed 50 hours, then annually thereafter

REASON FOR REVISION: Identified new superseding thermostatic oil cooler bypass valve and updated corrective action after inspection; valve rework/repair is no longer allowed.

**NOTICE:** Incomplete review of all the information in this document can cause errors. Read the entire Service Bulletin to make sure you have a complete understanding of the requirements.

This Service Bulletin contains instructions for a mandatory inspection of the crimp nut on the thermostatic oil cooler bypass valve on affected Lycoming engine models. This required inspection is in response to field reports of loose crimp nuts that can drop into the engine and cause engine damage. The required inspection herein ensures that the crimp nut (Figure 1) is securely seated on the shaft.

The inspection is to be done on affected thermostatic oil cooler bypass valves at the next oil change, not to exceed 50 hours, with subsequent annual inspection thereafter.



**Figure 1**  
Compression of Valve Spring for  
Thermostatic Oil Cooler Bypass Valve Inspection



ISSUED			REVISED			PAGE NO.	REVISION
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR		
11	04	94	08	16	16	1 of 2	D

©2016 Avco Corporation. All Rights Reserved.  
Lycoming Engines is a division of Avco Corporation.

#### Inspection Procedure

**NOTICE:** This inspection is to be done on all thermostatic oil cooler bypass valves in spares inventory and on those installed on affected Lycoming engines models.

- Remove the thermostatic oil cooler bypass valve from the engine or your spares inventory.
- Hold the thermostatic oil cooler bypass valve and compress the valve spring with the forefinger and thumb (as shown in Figure 1) to separate the valve seat and retaining nut.
- Grasp the crimp nut with the other hand and try to move the crimp nut.
  - If the crimp nut does not move, the thermostatic oil cooler bypass valve is acceptable and can be used.

**NOTICE:** Lycoming Engines no longer allows rework or repair of a thermostatic oil cooler bypass valve. Replace the valve if it does not pass inspection.

- If the crimp nut moves, replace the thermostatic oil cooler bypass valve with a serviceable superseding thermostatic oil cooler bypass valve part number identified in the latest revision of Service Instruction No. 1565. Do not install any other bypass valve.

**ANEXO 10: FOTOGRAFÍAS DE LA PRUEBA POR MEDIO DE SB No 518D**



# ANEXO 11: BOLETIN DE SERVICIO MANDATORIO – REEMPLAZO DE PARTES MANDATORIAS EN REPASO MAYOR Y DURANTE REPARACIÓN O MANTENIMIENTO

**LYCOMING**  
 652 Oliver Street  
 Williamsport, PA 17701 U.S.A.  
 Tel. 570-323-8181  
 Fax. 570-327-7101  
 www.lycoming.com

## MANDATORY SERVICE BULLETIN

**DATE:** February 23, 2012 Service Bulletin No. 240W  
(Supersedes Service Bulletin No. 240V)  
Engineering Aspects are  
FAA Approved

**SUBJECT:** Mandatory Parts Replacement at Overhaul and During Repair or Maintenance

**MODELS AFFECTED:** All Lycoming reciprocating aircraft engines

**TIME OF COMPLIANCE:** As specified below

**NOTE**

Incomplete review of all the information in this document can cause errors. Read the entire Service Bulletin to make sure you have a complete understanding of the requirements.

**AT OVERHAUL OR UPON REMOVAL:**

Any time the following parts are removed from any Lycoming reciprocating engine, it is mandatory that the following parts be replaced regardless of their apparent condition:

- All circlips, lockplates, retaining rings and laminated shims
- All counterweight washers
- All lockwashers and locknuts
- All main and connecting rod bearings (may also be referred to as “bearing inserts”)
- All V-band coupling gaskets
- Stressed bolts and fasteners, such as:
  - Stationary drive gear bolts (reduction gear)
  - Camshaft gear attaching bolts
  - Connecting rod bolts and nuts
  - Crankshaft flange bolts
  - Crankshaft gear bolt

**AT OVERHAUL:**

During overhaul of any Lycoming reciprocating engine, it is mandatory that the following parts be replaced regardless of their apparent condition:

- All engine hoses
- All engine hose assemblies
- All oil seals
- All cylinder base seals
- All gaskets
- Piston rings
- Piston pins (thin wall)\*
- Piston pin plugs
- Propeller governor oil line elbow (aluminum)\*\*



General Aviation  
Manufacturers Association

ISSUED			REVISED			PAGE NO.	REVISION
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR	1 of 2	W
03	14	58	02	23	12		

- Propeller shaft sleeve rings
- Propeller shaft rollers (reduction gear pinion cage)
- Propeller shaft thrust bearings (all geared drive engines)
- Supercharger bearing oil seal (mechanically supercharged series)
- All exhaust valves (replace with current exhaust valves)
- All intake and exhaust valve guides
- All exhaust valve retaining rings
- Rocker arms and fulcrums (O-320-H, O, LO, TO, LTO-360-E Series)
- Aluminum push rod assemblies • (O-235 Series)
- Cylinder fin stabilizers
- Magneto drive cushions
- Magneto isolation drive bearings
- Thermostatic bypass valves
- Damaged ignition cables
- Crankshaft sludge tubes
- Counterweight bushings in crankshaft and in counterweights (See latest revision of Service Instructions No. 1142 and 1143 for instructions.)
- Accessory drive coupling springs (supercharged and VO-540 engines)
- AC diaphragm fuel pumps
- Fuel pump plunger for diaphragm fuel pumps
- Oil pump bodies (two-piece)
- Oil pump gears \*\*\* (Refer to the latest revision of Service Bulletin No. 524 for replacement gear service kit, if necessary, and Service Instruction No. 1164 for individual impeller part numbers.)
- All V-band couplings and gaskets
- Roller tappet assemblies ■
- Hydraulic tappet plunger assemblies ♦

Requirements for replacement of parts for accessories such as magnetos, carburetors, fuel injectors, AN fuel pumps, and turbochargers are described in the applicable manufacturer's manual.

\* Heavy-wall piston pins P/N LW-14078 may be reused; all other may not be reused. See the latest revision of Service Instruction No. 1340 and No. 1267 for replacement data.

\*\* P/N MS20822-6D aluminum propeller governor oil line elbow must be replaced with P/N MS20822-6 steel elbow at overhaul. It is not necessary to replace a steel elbow. See the latest revision of Service Instruction No. 1435 and Service Bulletin No. 488.

\*\*\* Nitrided/carburized steel oil pump impeller gears can be examined during overhaul and can be re-used if they pass inspection as per the latest revision of Lycoming Direct Drive Overhaul Manual 60294-7 and Table of Limits SSP-1776.

■ Roller tappet assemblies must be replaced at overhaul and after a propeller strike. See latest revision of Service Instruction Nos. 1011 and 1514 for instructions.

♦ Refer to the latest revision of Service Instruction No. 1011.

• Refer to the latest revision of Service Instruction No. 1480.

Carry out the dimensional inspections in accordance with measurements and tolerances as listed in "Table of Limits" (SSP-1776) for all parts approved for use.

ISSUED			REVISED			PAGE NO.	REVISION	S.B. 240
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR			
03	14	98	02	23	12	2 of 2	W	

**ANEXO 12: OVERHAUL MANUAL – DIRECT DRIVE ENGINE – PN 60294-7 /  
Publication Date: December 1974, Rev: July 2011- Section 10, Table of Limits No  
SSP-1776 Part I, Revised Nov 1990, Section II: Cylinders, page 1-6, 1-7 & 1-12**

**SERVICE TABLE OF LIMITS**

**PART I – DIRECT DRIVE ENGINES**

*SECTION II – CYLINDERS*

Ref.	Chart	Nomenclature	Dimensions		Clearances	
			Mfr. Min. & Max.	Service Max.	Mfr. Min. & Max.	Service Max.
600	ALL	Connecting Rod and Connecting Rod Bushing	Bushings P/N LW-13923 to be burnished in place Bushings P/N 01K28983 is <b>not</b> burnished in place			
	ALL	Finished I.D. of Connecting Rod Bushing	<u>1.1254</u> 1.1262			
601	A-B-D-G-J-BD	Length Between Connecting Rod Bearing Centers	<u>6.4985</u> 6.5015			
	S-T-Y-AF-BE	Length Between Connecting Rod Bearing Centers	<u>6.7485</u> 6.7515			
602	ALL	Connecting Rod Bushing and Piston Pin			<u>.0008L</u> .0021L	.0025L
603	ALL	Piston Pin and Piston			<u>.0003L</u> .0014L	.0018L
	ALL	Diameter of Piston Pin Hole in Piston	<u>1.1249</u> 1.1254			
	ALL	Diameter of Piston Pin	<u>1.1241</u> 1.1246			
604	A-G-J-S-T-AF-BD-BE	Piston and Piston Pin Plug			<u>.0002L</u> .0010L	.002L
	A-G-J-S-T-AF-BD-BE	*Diameter of Piston Pin Plug	<u>1.1242</u> 1.1247			
605	B-D-G-J-S-T-Y-AF	Piston Pin and Piston Pin Plug (Optional)			<u>.0005L</u> .0025L	.005L
	G-J-S-T-Y-AF	*Diameter of Piston Pin Plug	<u>.5655</u> .5665			
	B-D	Diameter of Piston Pin Plug (Thin Wall Pin)	<u>.8405</u> .8415			
*See latest edition of Service Instruction No. SI-1267.						
606	A-B	Piston Ring and Piston – Side Clearance (Top Ring Comp.) (Plain) Full Wedge			<u>.000</u> .004L	.006L (B)
	B-D	Piston Ring and Piston – Side Clearance (Top Ring Comp.) (Chrome) Full Wedge			<u>.0025L</u> .0065L	.008L (B)
	G-J-S-T-Y-AF-BD-BE	Piston Ring and Piston – Side Clearance (Top Ring Comp.) Half Wedge			<u>.0025L</u> .0055L	.008L (B)
606	B	Piston Ring and Piston – Side Clearance (2 <sup>nd</sup> Ring Comp.) (Chrome) Full Wedge			<u>.0025L</u> .0065L	.008L (B)
	A-B-D-G-J-S-T-Y-AF-BD-BE	Piston Ring and Piston – Side Clearance (2 <sup>nd</sup> Ring Comp.) Full or Half Wedge			<u>.000</u> .004L	.006L (B)
	J	Piston Ring and Piston – Side Clearance (3 <sup>rd</sup> Ring Comp.) Half Wedge			<u>.000</u> .004L	.006L (B)
606	ALL	Piston Ring and Piston – Side Clearance (Oil Regulating)			<u>.002L</u> .004L	.006L (B)
	A	Piston Ring and Piston – Side Clearance (Bottom)			<u>.003L</u> .0055L	.007L (B)

## SERVICE TABLE OF LIMITS PART I – DIRECT DRIVE ENGINES

### SECTION II – CYLINDERS

Ref.	Chart	Nomenclature	Dimensions		Clearances	
			Mfr. Min. & Max.	Service Max.	Mfr. Min. & Max.	Service Max.
607	ALL	Piston Ring Gap (Compression) Plain and Chrome Cylinders (Straight Barrels)			.020 .030	.047
	ALL	Piston Ring Gap (Compression) Nitrided Cylinders (Choke Barrels)			.045 .065	.067
	ALL	Piston Ring Gap (Oil)			.015 .040	.047
	A-T2	Piston Ring Gap (Oil Scraper) (All Barrels)			.015 .030	.047
For Choke Barrels – Ring gap is measured within 4 inches from bottom. Ring gap at top of travel must not be less than .0075. For All Other Barrels – Ring gap is measured at top limit of ring travel.						

608 608 609 610	Piston Specifications				
	Piston Number	Min. Piston Dia.		Cylinder Barrel Maximum Diameter	Max. Clearance Piston Skirt & Cyl.
		Top	Bottom		
14B23917	4.3470	4.3555	4.3795	.021L	
14B23918*	4.3290	4.3605	4.3805	.018L	
14B23919	4.3470	4.3555	4.3795	.021L	
14C28324	4.8395	4.8590	4.8805	.018L	
14D21953-S	5.0790	5.1090	5.1305	.018L	
14D23907	5.0790	5.1090	5.1305	.018L	
14D23908*	5.0790	5.1090	5.1305	.018	
14D23909*	5.0790	5.1090	5.1305	.018	
14D23910*	5.0790	5.1090	5.1305	.018	
14D23912*	5.0790	5.1090	5.1305	.018	
14D23913	5.0790	5.1090	5.1305	.018L	
14D23914*	5.0790	5.1090	5.1305	.018L	
14D23915	5.0790	5.1090	5.1305	.018L	
14D23916	5.0790	5.1090	5.1305	.018L	
14D28056	5.0790	5.1090	5.1305	.018L	
14E23911*	5.2720	5.3020	5.3235	.018L	
70396†	4.8290	4.8620	4.8805	.018L	
75984-S	4.8395	4.8590	4.8805	.018L	
LW-10208-S	5.0790	5.1090	5.1305	.018L	

**NOTES:**

Refer to the latest revision of Service Instruction No. SI-1037 for a listing of engine models and piston part numbers applicable for each engine model.

To find the average diameter of cylinder in an area 4" above bottom of barrel: First, measure diameter at right angles from plane in which valves are located. Second, measure diameter through the plane in which valves are located. Add both diameters; this sum, divided by 2, represents the average diameter of the cylinder.

\* - High Compression.

† - Piston no longer available from Lycoming Engines.

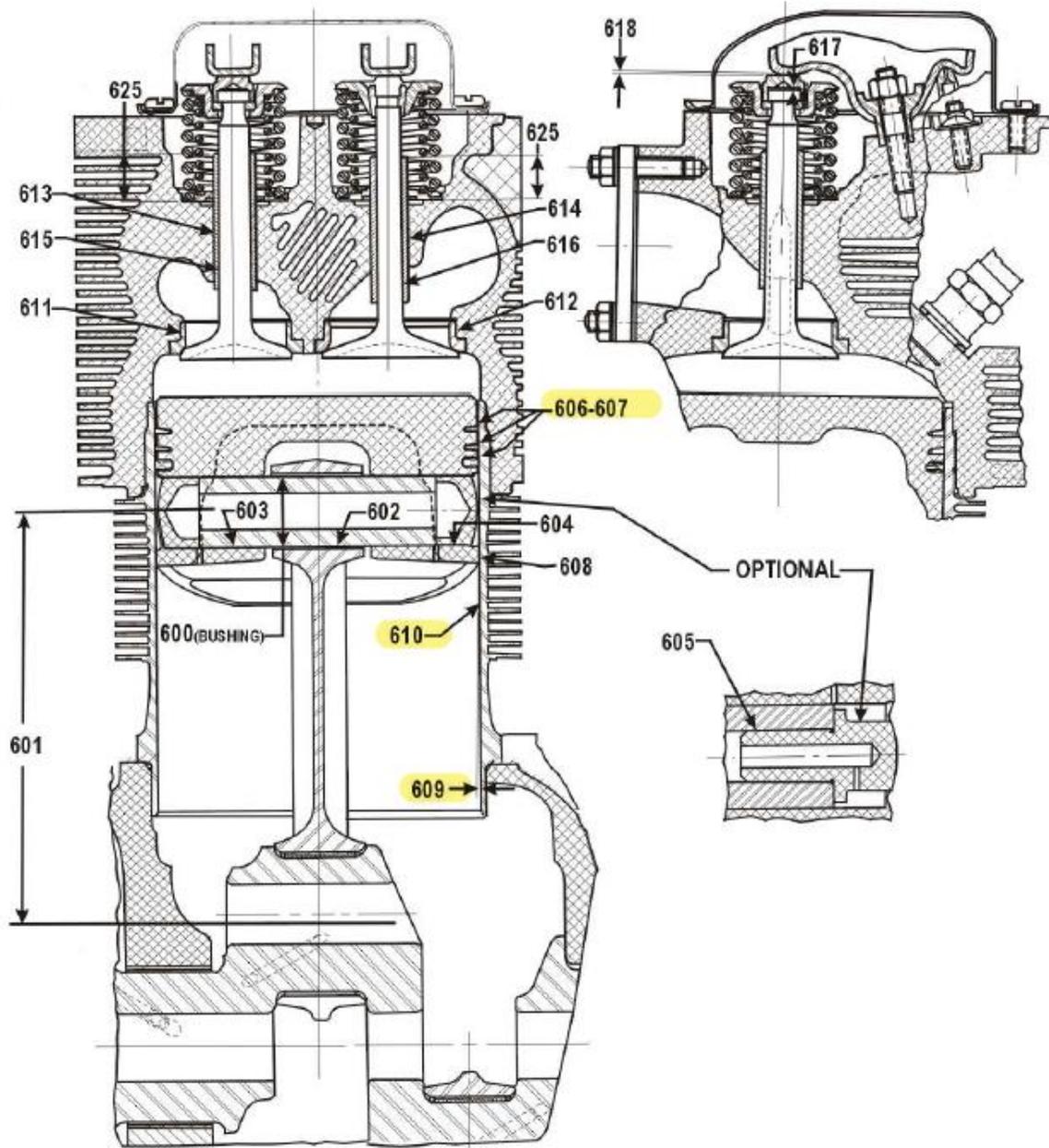
Maximum taper and out-of-round for cylinder in service is .0045 inch.

To find the average out-of-round, measure diameter of cylinder in an area 4" above bottom of barrel: First, measure diameter at right angles from plane in which valves are located. Second, measure diameter through the plane in which valves are located. Difference between diameters must not exceed .0045 inch.

# SERVICE TABLE OF LIMITS

## PART I - DIRECT DRIVE ENGINES

### SECTION II - CYLINDERS



Cylinder, Piston and Valve Components

### ANEXO 13: REGISTRO DE MEDICIONES DE ANILLOS DE PISTÓN Y PISTÓN; DE LOS PISTONES #1 Y #2

Espacio Libre Lateral (Side Clearance)									
Pistón	Anillo Superior de Compresión			Anillo Segundo de Compresión			Anillo Regulación de Aceite		
	Service Max	Measure	Resultado	Service Max	Measure	Resultado	Service Max	Measure	Resultado
1	0.008L (B)	0.007 - 0.009	Dentro de limites	0.006L (B)	0.007 - 0.009	Fuera de limites	0.006L (B)	<0.005	Dentro de limites
2	0.008L (B)	0.009 - 0.011	Fuera de Limites	0.006L (B)	0.009 - 0.011	Fuera de limites	0.006L (B)	NM	No se obtuvo medición

Espacio entre anillo de Pistón (Piston ring gap)									
Pistón	Anillo Superior de Compresión			Anillo Segundo de Compresión			Anillo Regulación Aceite		
	Service Max	Measure	Resultado	Service Max	Measure	Resultado	Service Max	Measure	Resultado
1	0.047	0.77	Fuera de Limite	0.047	0.77	Fuera de limite	0.047	0.32	Fuera de limite
2	0.047	0.77	Fuera de Limite	0.047	0.73	Fuera de limite	0.047	0.35	Fuera de limite

Diámetro de Pistón Mínimo						
Pistón	Extremo Superior Limite	Extremo Superior Medida	Resultado	Extremo Superior Limite	Extremo Superior Medida	Resultado
1	5.079	5.0787	Dentro de limite	5.109	5.118	Dentro de limite
2	5.079	5.0787	Dentro de limite	5.109	5.118	Dentro de limite

## ANEXO 14: ANÁLISIS ESPECTROGRAFICO DEL ACEITE



### Reporte de Análisis de Lubricante

North America: +1-877-808-3750  
+1-317-808-3750 / +502-3093-  
Latin America: 6466 (WhatsApp)  
Europe: +1-317-808-3750

0	1	2	3	4
NORMAL	ANORMAL	CRITICO		

Severidad General del Reporte

Información de Cuenta	Información del Componente	Información de muestra
Número de cuenta: 780744-0000-0000 Nombre de TRICOMBUS S.A. DE C.V. Compañía : Contacto: LUCY DE RUIZ Dirección: 1 AV SUR #4-12 BARRIO CANDELARIA SANTA TECLA LA LIBERTAD SV Teléfono: +5032229 2200	ID de Componente: MOTOR LYCOMING DE CESSNA 172 ID Secundaria: AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL Filtro de tipo de TRAVEL MOTOR componente: Fabricante: CESSNA Modelo: 172P Aplicación: AVIATION Capacidad de 8 cuarto de galón sumidero:	Número de Huella: E2505992116 Número de laboratorio: G-976161 Localización de Guatemala City Laboratorio: Analista de Datos: KDN Tomada: 25-feb-2025 Registrado: 28-feb-2025 Recibido: 12-mar-2025 Resuelto: 12-mar-2025 Completado: 17-mar-2025
Información de filtro	Información Misceláneo	Información del Producto
Tipo de filtro: <b>Informacion solicitada</b> Indice de Micrón: 0		Fabricante del Producto: PHILLIPS 66 Nombre del Producto: Informacion solicitada Grado de Viscosidad: SAE 50
Comentarios	Los datos no indican ningún resultado anormal. Tomar una nueva muestra en el próximo intervalo de cambio; Por favor proveer el tipo del lubricante que falta;(NOMBRE DEL PRODUCTO)	

Muestra #	Metales de Desgaste (ppm)										Metales Contaminantes			Fuente de Varios Metales (ppm)					Metales Aditivos (ppm)					
	Hierro	Cromo	Niquel	Aluminio	Cobre	Plomo	Estaño	Cadmio	Plata	Vanadio	Silice	Sodio	Potasio	Titanio	Molibdeno	Antimonio	Manganeso	Litio	Boro	Magnesio	Caldio	Bario	Fósforo	Zinc
1	270	56	e	210	69	1496	46	u	0	0	93	u	u	1	0	1	4	0	0	e	e	0	17	e

Muestra #	Información de muestra							Contaminantes			Propiedades de liquido					
	Fecha de toma	Fecha de recibo	Tiempo de Aceite h	Tiempo de unidad h	Cambio de Aceite	Aceite Agregado	Cambio de Filtro	Dilución de Combustible %	Hollín %	Agua %	Viscosidad 40 ° C cSt	Viscosidad 100 ° C cSt	Número de Acido mg KOH / g	No. Básico D4739 mg KOH / g	Oxidación abs / cm	Nitración abs / 0.1mm
1	25-feb-2025	12-mar-2025	55	729	Unk	0	Unk	<2 - Estimado	0.1 - E2412	<.1 - FTIR	20.4		0.58	9	4	

Muestra #	Cuento de Partículas (partículas/mL)								Análisis Adicionales		
	Código ISO Basado en 4/6/14	> 4 (partícula s / mL)	> 6 (partícula s / mL)	> 10 (partícula s / mL)	> 14 (partícula s / mL)	> 21 (partícula s / mL)	> 38 (partícula s / mL)	> 70 (partícula s / mL)	> 100 (partícula s / mL)	Método de prueba	Cuantificador de Partículas- PQ
1	/ /									Karl Fischer - mod. 6304C %	270

Los comentarios son un consultivo y se basan el supuesto de que la muestra y los datos presentados son válidos. Lubricante o ausencia de tiempo del componente limita la evaluación. Ninguna garantía expresada o implícita. La incertidumbre de la medición está disponible bajo solicitud.

## ANEXO 15: INFORMACIÓN TÉCNICA DE LYCOMING CON RELACIÓN A LOS LIMITES PERMISIBLES DE DESGASTE NORMAL EN PROMEDIO DE LOS MATERIALES EN UNIDADES DE PARTES POR MILLON

D

para mi ▾

21 sept 2020, 12:27



 Traducir al español



Hello Renato,

The numbers that I compare oil analysis results to would be based on an engine being past the break in process, with only genuine Lycoming parts installed, and plain steel or nitrided steel cylinders. Any non Lycoming parts/ accessories, chrome cylinders, recent work performed, additives or assembly lubes/ greases, and some brands of oil may be a factor that would need to be accounted for when reviewing results. For a typical four cylinder Lycoming from my experience I would consider normal to be Tin 2- 4 ppm, Iron 25-80 ppm, Chromium 5-10 ppm, Aluminum 5-15 ppm, and Copper 5-10 ppm. Typically any lead in the oil would be from the fuel during the combustion process and phosphorus is typically used as an additive in oil to reduce friction/ wear. I do not have any information on what values of soot, oxidation, nitration and sulphation may be considered acceptable, generally this would not be factor if following Lycoming recommended oil change intervals/ procedures. I would recommend contacting a laboratory such as Blackstone that specializes in oil analysis or possibly the manufacturer of the oil for more information.

Thank you.

Field Service Technical Representative

Lycoming Engines, an unincorporated operating division of Avco Corporation

+1 570-327-7279 or +1 877-839-7878

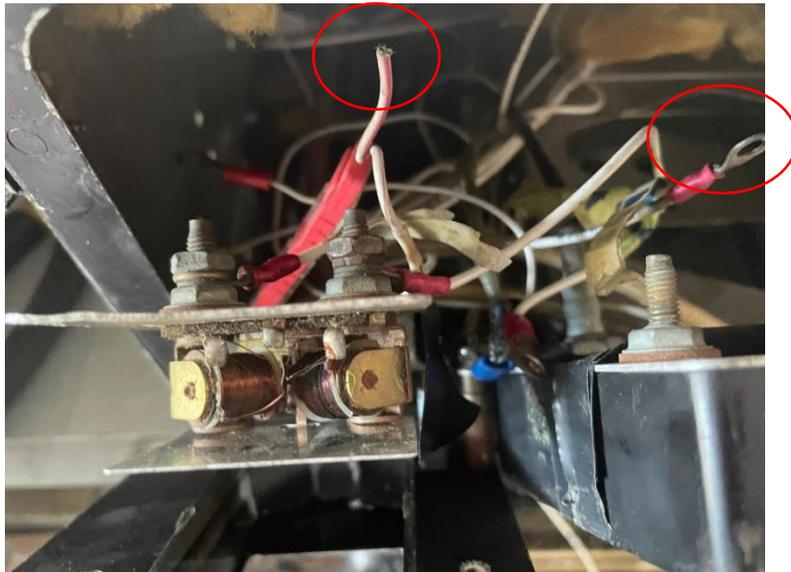
**ANEXO 16: SERVICE MANUAL 1969 THRU 1976 MODEL 172 SKYHAWK SERIES,  
PN D972-4-13 CESSNA, REV 04, MARCH 01, 2004, SECTION 2-10-00, TABLE 2,  
PAG 04**

CESSNA®  
MODEL 172 SERIES (1969 - 1976)  
SERVICE MANUAL

Table 2. ENGINE COMPARTMENT (continued)

Check for evidence of oil and fuel leaks, then clean entire engine and compartment, if needed, prior to inspection.					
S.NO	COMPONENT	EACH 50 HOURS	EACH 100 HOURS	EACH 200 HOURS	SPECIAL INSPECTION ITEM
9	Hoses, metal lines and fittings	X			3
10	Intake and exhaust systems	X			4
11	Ignition harness		X		
12	Spark plugs		X		
13	Compression check			X	
14	Crankcase and vacuum system breather lines			X	
15	Electrical wiring		X		
16	Vacuum pump and oil separator		X		
17	Vacuum relief valve filter (cabin area)			X	5
18	Engine controls and linkage	X			6
19	Engine shock mounts, mount structure and ground straps			X	
20	Cabin heat valves, doors and controls			X	
21	Starter, solenoid and electrical connections		X		
22	Starter brushes, brush leads and commutator			X	
23	Alternator and electrical connections		X		
24	Alternator brushes, brush leads, commutator or slip rings			7	
25	Voltage regulator mounting and electrical leads		X		
26	Magnetos (externally) and electrical connections		X		
27	Magnetos timing			8	
28	Carburetor and drain plug		X		
29	Firewall			X	
30	Engine cowling	X			

## ANEXO 17: FOTOGRAFÍAS DE INSTALACION ELÉCTRICA DE INDICADORES DE COMBUSTIBLE AERONAVE YS153PE



## ANEXO 18 MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE LA ESCUELA (MPEI), FLIGHT TRAINING, SC-01, REV 05, 11 AGOSTO 202, CAPITULO 2, SECCION 2.1.1, PAGINA 2

2.1.1 Los aviones de SERVICENTRO COMANDER FLIGHT TRAINING en cumplimiento con los requisitos regulatorios, cuentan con los siguientes equipos e instrumentos para realizar vuelos VFR:

- a- Indicador de velocidad
- b- Altimetro
- c- Indicador magnético de dirección
- d- Tacómetro para cada motor
- e- Indicador de presión de aceite
- f- Indicador de temperatura de aceite
- g- Indicador de temperatura de motor
- h- Indicador de presión de múltiple
- i- Indicador de cantidad de combustible en cada tanque
- j- Sistema de luces anticollisión de colores rojo y blanco
- k- Cinturones aprobado para aviación, con dispositivo de cierre metálico.
- l- Amés de hombro para cada asiento.
- m- Un Transmisor localizador de emergencia (ELT)
- n- Luces de posición o navegación (rojo, verde y blanco)

## ANEXO 19: RAC 02 REGULACIONES DEL AIRE Y OPERACIÓN DE AERONAVES – SECCIÓN 1 - SUBPARTE D- REQUISITOS DE EQUIPOS, INSTRUMENTOS Y CERTIFICADOS – EDICIÓN 01, REVISIÓN 04, MARZO 2015, RAC 02.205, PAGINA 1-D-3

**RAC 02.205 Aeronaves de categoría normal con certificado de aeronavegabilidad vigente:  
requisitos de instrumentos y equipo.**

**(Ver apéndice B)**

- a) Generalidades: Excepto como se indica en los párrafos c) 3) de este apartado, ninguna persona puede operar una aeronave con un certificado de aeronavegabilidad de categoría normal en cualquier operación descrita en los párrafos b) hasta f) de este apartado, a menos que esa aeronave cuente con los instrumentos para que la tripulación de vuelo pueda verificar la trayectoria de vuelo de la aeronave, llevar a cabo cualesquier maniobra reglamentaria requerida y observar las limitaciones de utilización del avión en las condiciones de utilización previstas y que estos instrumentos y equipo estén en condiciones de buen funcionamiento.
- b) Regulaciones de vuelo visual diurno VFR. Para vuelo VFR durante el día se requiere que las aeronaves estén equipados con:
  - 1) medios que les permitan medir y presentar la velocidad indicada.
  - 2) medios que les permitan medir y presentar la altitud de presión barométrica.
  - 3) medios que les permitan medir y presentar el rumbo magnético.
  - 4) medios que les permitan medir y presentar velocidad de rotación para cada motor.
  - 5) medios que les permitan medir y presentar la presión de aceite para cada máquina que utilice sistema de presión.
  - 6) medios que les permitan medir y presentar la de temperatura para cada máquina enfriada por líquido.
  - 7) medios que les permitan medir y presentar la temperatura de aceite para cada máquina enfriada por aire.
  - 8) medios que les permitan medir y presentar la presión del múltiple para cada motor.
  - 9) medios que les permitan medir y presentar la cantidad de combustible en cada tanque.
  - 10) Indicación de posición de tren de aterrizaje, si la aeronave tiene tren de aterrizaje retractable.
  - 11) Para aeronaves pequeñas construidas después del año 1996, se requiere un sistema de luces anticollisión de colores rojo y blanco. En el caso de una falla de cualquier luz del sistema anticollisión aprobado para aviación de colores rojo y blanco, la operación de la aeronave puede continuar al lugar donde se le puede efectuar la reparación que corresponda.
  - 12) En aeronaves cuyas limitaciones de velocidad se indican en función del número de Mach medios que les permitan medir y presentar el número de Mach.
  - 13) Un cinturón de seguridad aprobado para aviación, con un dispositivo de cierre metálico, para todos los ocupantes mayores de dos años.

## ANEXO 20: EVALUACIÓN DE DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD RELACIONADAS AL SISTEMA DE LUBRICACIÓN DEL ACEITE Y PERDIDA DE MOTOR.

ítem	AD numero	Descripción	Verificación	Razón	Estado
1	90-04-06 R1	Gobernador de hélice posterior y línea de aceite externa (pernos de acero de conexión y ajuste)	No se pudo constatar físicamente después del accidente	Prevenir fractura de la tubería de aceite y pérdida del aceite de motor	No verificado
2	92-12-05	Pistón pin: PN Lw-14077 prohibido	De acuerdo con los requisitos de la AD, se realizó la inspección y retirada del pasador (pin) del pistón #2. Sin embargo, el PN no está marcado en la parte (ver Figura 1, párrafos abajo) y no se cuenta con registro de compra del componente.	Prevenir falla del pin del pistón, o liberación del pistón	No verificado
3	96-09-10 C	Falla de la bomba de aceite; impulsor de goteo, el conjunto del impulsor impulsado debe ser de acero	De acuerdo con la AD y siguiendo las especificaciones del SB 524, se realizó la verificación de la existencia de los impulsores de aluminio ( <i>aluminum Oil Pump Impellers</i> ) y los impulsores de hierro sinterizado ( <i>sintered iron oil pump impeller</i> ) por los nuevos impulsores nitrurados ( <i>nitrided driven impeller</i> ), identificados con una "N", y los impulsores cementados ( <i>carburized driven impeller</i> ), marcados con una "C", tal como se detalla en la Figura 2.	Prevenir falla de la bomba de aceite debido a falla del impeler, lo que puede resultar en falla del motor	Verificado y en cumplimiento
4	97-15-11	Pistón pin: código BN y 71238 ok, y estampa con tinta permanente o superior	De acuerdo con la AD y los requisitos del SB 527C, se realizó la inspección del cover (Figura 3) y del rocker cover flange (Figura 4), pero no se pudo identificar el número de parte en el componente (Figura 3). Además, en la figura 3, no fue posible verificar los 4 o 5 dígitos requeridos para la inspección de la figura 4; ya que no están físicamente en la parte	Prevenir falla del pin del pistón que puede derivar en falla del motor	No verificado
5	2017-16-11	Varillas de conexión y casquillos sospechosos ver SB 632B	No se pudo verificar, ya que no se logró remover las bielas	Para prevenir falla de las bielas que puede derivar en pérdida total del motor	No verificado
6	2024-21-02	Inspeccionar el filtro por partículas de bronce; hacer SB 480f y 630A (herramienta para cortar el filtro, ácido nítrico, magneto)	No fue posible verificar ya que el filtro se encontró dañado	Para prevenir falla de las bielas que puede derivar en pérdida total del motor	No verificado



Figura 1

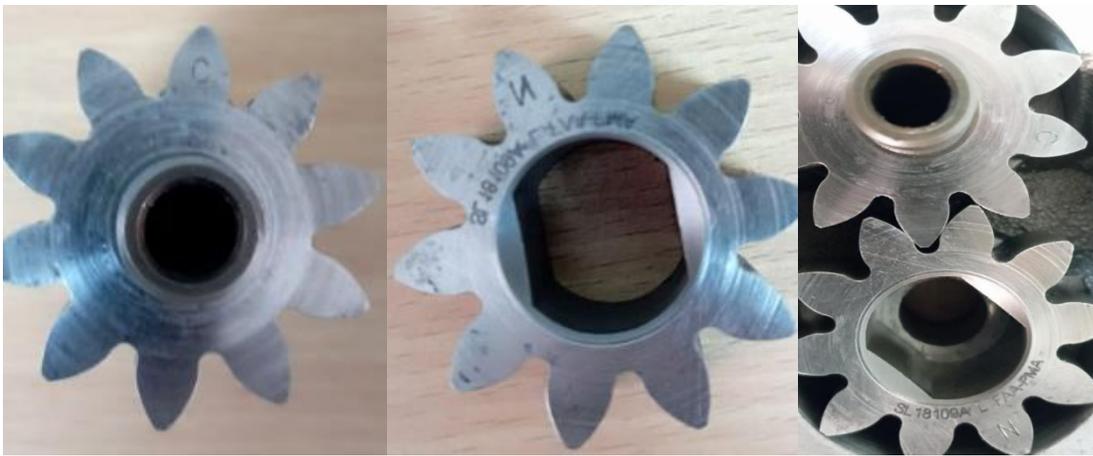


Figura 2



Figura 3

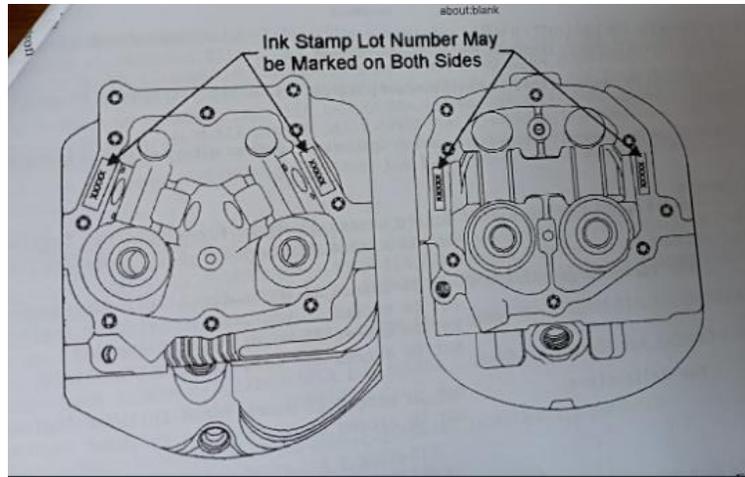


Figura 4

**ANEXO 21: CONTROL DE AD DE SERVICENTRO COMANDER**

## SERVICENTRO COMANDER

Modelo C172L		Serie Nº 17260647		Aeronave YS-153-PE			
AD'S	Subject	date y hours	method of	one	rec	next of	Authorized signature
Effective		compliance	compliance			compliance	And Number
<a href="#">2011-10-09</a>	Seat Rails and Roller Housing Inspections	13/08/2022 TT 6612.0	Se cumplio previamente segun AD 87-20-03 R2	X		Cada 100 Hrs. TT 6712.0	
<a href="#">2008-26-10</a>	Alternate static air source selector valve	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">2008-10-02</a>	Part number identification placard	13/08/2022 TT 6612.0	Se revizo según AD SEGUN SEB97-9		X	Cada 100 Hrs. TT 6712.0	
<a href="#">2000-06-01</a>	Fuel Strainer Assembly	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">99-27-02</a>	Fuel Selector Valves	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">96-12-22</a>	Full Flow Engine Oil Adapter---	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEARON Y RETORQUIARON TUERCAS.	X		N/A	
<a href="#">96-09-08</a>	Air Filter Assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	SE ENSAMBLO FILTRO BA-4106 REVICION D.	X		Completada	
<a href="#">87-21-05</a>	Placard - Spins---	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">86-24-07</a>	Engine Controls Installation	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">83-10-03</a>	Control Wheel Yoke Guide Modificatio	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">81-05-01</a>	Fuel Tank Capacity---	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">80-25-07 R1</a>	Oil Coolers	05-11-2019 TT 6197.9	No Aplica. Según listado anterior.	X		N/A	
<a href="#">81-16-09</a>	Elevator Control System	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">76-04-03</a>	ARC PA-500A Actuators	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	

CO-OMA-002



<a href="#">95-26-02</a>	Aviation Gasoline	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida previamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">96-09-10</a>	Oil pump	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida previamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">97-15-11</a>	Cylinder Kits	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida previamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">98-01-06</a>	Carburetors	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida previamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">98-02-08</a>	Crankshaft	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida previamente, según listado anterior	X		Completada	

OLGER ROJAS TMA 53

## SERVICENTRO COMANDER

Modelo O-320-E2D		Serie N° L-45725-27A		Aeronave YS-153-PE			SERVICENTRO COMANDER S.A. DE
AD'S	Subject	date y hours	method of	one	rec	next of	Authorized signature
Effective		compliance	compliance			compliance	And Number
<a href="#">98-17-11</a>	Crankshafts	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">10/14/2004</a>	Crankshaft gear	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">12/7/2006</a>	ECi cylinder assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">2007-04-19R1</a>	SAP cylinder assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">2009-26-12</a>	Cylinder assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">3/7/2012</a>	Carburetor	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	

OLGER ROJAS TMA 535

## SERVICENTRO COMANDER

Modelo 1C160-DTN7553		Serie N° 723833		Aeronave YS-153-PE			
AD'S	Subjeat	date y hours	method of	one	rec.	next of	Authorized signature
Effective		compliance	compliance			compliance	And Number
<a href="#">2005-14-11</a>	Failed propeller blade	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR NO TENER TRABAJOS DE DICHA COMP.	X		Completada	
<a href="#">2003-13-17</a>	Propeller blade	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR NO TENER TRABAJOS DE DICHA COMP.	X		Completada	
<a href="#">60-11-08</a>	Pilot Bore	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	

OLGER ROJAS TMA 535

## SERVICENTRO COMANDER

Modelo O-320-E2D		Serie N° L-45725-27A		Aeronave YS-153-PE			
AD'S	Subjeat	date y hours	method of	one	rec.	next of	Authorized signature
Effective		compliance	compliance			compliance	And Number
<a href="#">80-06-05</a>	Magnetos	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">81-16-05</a>	Magnetos	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">87-10-06 R1</a>	Rocker Arm Assembly	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">90-04-06 R1</a>	Propeller Governor External Oil Line	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">92-12-05</a>	Piston Pins	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">93-19-04</a>	Carburetors	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	

OLGER ROJAS TMA 53

SERVICENTRO COMANDER S.A. DE C.V.

<a href="#">95-26-02</a>	Aviation Gasoline	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada
<a href="#">96-09-10</a>	Oil pump	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada
<a href="#">97-15-11</a>	Cylinder Kits	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada
<a href="#">98-01-06</a>	Carburetors	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada
<a href="#">98-02-08</a>	Crankshaft	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada

## SERVICENTRO COMANDER

Modelo O-320-E2D		Serie N° L-45725-27A		Aeronave YS-153-PE			
AD'S	Subjeat	date y hours	method of	one	rec	next of	Authorized signature
Effective		compliance	compliance			compliance	And Number
<a href="#">98-17-11</a>	Crankshafts	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">14/10/2004</a>	Crankshaft gear	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">07/12/2006</a>	ECi cylinder assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">2007-04-19R1</a>	SAP cylinder assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">2009-26-12</a>	Cylinder assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">07/03/2012</a>	Carburetor	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	

# SERVICENTRO COMANDER

Modelo 74DM6-058		Serie N° K12821		Aeronave YS-153-PE			
ADS	Subjeat	date y hours	method of	one	rec	next of	Authorized signature
Effective		compliance	compliance			compliance	And Number
<a href="#">2005-14-11</a>	Failed propeller blade	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR NO TENER TRABAJOS DE DICHA COMP.	X		Completada	
<a href="#">2003-13-17</a>	Propeller blade	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR NO TENER TRABAJOS DE DICHA COMP.	X		Completada	
<a href="#">60-11-08</a>	Pilot Bore	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR.	X		Completada	

## SERVICENTRO COMANDER

Modelo O-320-E2D		Serie N° L-45725-27A		Aeronave YS-153-PE			
ADS	Subjeat	date y hours	method of	one	rec	next of	Authorized signature
Effective		compliance	compliance			compliance	And Number
<a href="#">80-06-05</a>	Magnetos	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	[Redacted Signature]
<a href="#">81-16-05</a>	Magnetos	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">87-10-06 R1</a>	Rocker Arm Assembly	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">90-04-06 R1</a>	Propeller Governor External Oil Line	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">92-12-05</a>	Piston Pins	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">93-19-04</a>	Carburetors	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">95-26-02</a>	Aviation Gasoline	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">96-09-10</a>	Oil pump	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">97-15-11</a>	Cylinder Kits	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">98-01-06</a>	Carburetors	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">98-02-08</a>	Crankshaft	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	

### SERVICENTRO COMANDER

Modelo	O-320-E2D	Serie N°	L-45725-27A	Aeronave	YS-153-PE	Authorized signature	
ADS	Subject	date y hours	method of	one	rec	next of	
Effective		compliance	compliance			compliance	
						And Number	
<a href="#">98-17-11</a>	Crankshafts	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">14/10/2004</a>	Crankshaft gear	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">07/12/2006</a>	ECI cylinder assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">2007-04-19R1</a>	SAP cylinder assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">2009-26-12</a>	Cylinder assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	
<a href="#">07/03/2012</a>	Carburetor	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	

### SERVICENTRO COMANDER

Modelo	C172L	Serie N°	17260547	Aeronave	YS-152-PE	Authorized signature	
ADS	Subject	date y hours	method of	one	rec	next of	
Effective		compliance	compliance			compliance	
						And Number	
<a href="#">2011-10-09</a>	Seat Rails and Roller Housing Inspections	05-11-2019 TT 6197.9	Se cumplio previamente segun AD 87-20-03 R2	X		Cada 100 Hrs. TT 6297.9	
<a href="#">2008-28-10</a>	Alternate static air source selector valve	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">2008-10-02</a>	Part number identification placard	20/07/2024 TT 6922.9	Se revizo segun AD SEGUN SEB97-9		X	Cada 100 Hrs. TT 7022.9	
<a href="#">2006-06-01</a>	Fuel Strainer Assembly	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">99-27-02</a>	Fuel Selector Valves	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">96-12-22</a>	Full Flow Engine Oil Adapter---	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEARON Y RETORQUIARON TUERCAS.	X		N/A	
<a href="#">96-09-06</a>	Air Filter Assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	SE ENSAMBLÓ FILTRO BA-4106 REVICION D.	X		Completada	
<a href="#">87-21-05</a>	Placard - Spins---	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">86-24-07</a>	Engne Controls Installation	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">83-10-03</a>	Control Wheel Yoke Guide Modifica	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">81-05-01</a>	Fuel Tank Capacity---	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">80-25-07 R1</a>	Oil Coolers	05-11-2019 TT 6197.9	No Aplica. Según listado anterior.	X		N/A	
<a href="#">81-18-09</a>	Elevator Control System	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	
<a href="#">78-04-03</a>	ARC PA-500A Actuators	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada	

## SERVICENTRO COMANDER

Modelo		C172L	Serie N°	17260547	Aeronave			YS-153-PE
AD'S	Subject	date y hours	method of	one	rec	next of	Authorized signature	
Effective		compliance	compliance			compliance	And Number	
<a href="#">2011-10-09</a>	Seat Rails and Roller Housing Inspections	13/08/2022 TT 6612.0	Se cumplio previamente segun AD 87-20-03 R2	X		Cada 100 Hrs. TT 6712.0		
<a href="#">2008-26-10</a>	Alternate static air source selector valve	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada		
<a href="#">2008-10-02</a>	Part number identification placard	13/08/2022 TT 6,872.0	Se revizo según AD SEGUN SEB97-9		X	Cada 100 Hrs. TT 6972.0		
<a href="#">2000-06-01</a>	Fuel Strainer Assembly	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada		
<a href="#">99-27-02</a>	Fuel Selector Valves	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada		
<a href="#">96-12-22</a>	Full Flow Engine Oil Adapter---	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEARON Y RETORQUIARON TUERCAS.	X		N/A		
<a href="#">96-09-06</a>	Air Filter Assemblies	05-11-2019 TT 6197.9	SE ENSAMBLO FILTRO BA-4106 REVICION D.	X		Completada		
<a href="#">87-21-05</a>	Placard - Spins---	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada		
<a href="#">86-24-07</a>	Engine Controls Installation	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada		
<a href="#">83-10-03</a>	Control Wheel Yoke Guide Modificatic	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada		
<a href="#">81-05-01</a>	Fuel Tank Capacity---	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada		
<a href="#">80-25-07 R1</a>	Oil Coolers	05-11-2019 TT 6197.9	No Aplica. Según listado anterior.	X		N/A		
<a href="#">81-16-09</a>	Elevator Control System	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada		
<a href="#">76-04-03</a>	ARC PA-500A Actuators	05-11-2019 TT 6197.9	SE CHEQUEO ANOTADO PREVIAMENTE.	X		Completada		

## SERVICENTRO COMANDER

Modelo 1C160-DTN7553		Serie N° 723833		Aeronave YS-153-PE			
AD'S	Subjeat	date y hours	method of	one	rec	next of	Authorized signature
Effective		compliance	compliance			compliance	SERVICENTRO YS-153-PE And Number DE C.V
<a href="#">2005-14-11</a>	Failed propeller blade	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR NO TENER TRABAJOS DE DICHA COMP.	X		Completada	
<a href="#">2003-13-17</a>	Propeller blade	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR NO TENER TRABAJOS DE DICHA COMP.	X		Completada	
<a href="#">60-11-08</a>	Pilot Bore	05-11-2019 TT 6197.9	N/A POR MODELO DE MOTOR	X		Completada	

## SERVICENTRO COMANDER

Modelo O-320-E2D		Serie N° L-45725-27A		Aeronave YS-153-PE			
AD'S	Subjeat	date y hours	method of	one	rec	next of	Authorized signature
Effective		compliance	compliance			compliance	And Number
<a href="#">80-06-05</a>	Magnetos	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">81-16-05</a>	Magnetos	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">87-10-06 R1</a>	Rocker Arm Assembly	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">90-04-06 R1</a>	Propeller Governor External Oil Line	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">92-12-05</a>	Piston Pins	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	
<a href="#">93-19-04</a>	Carburetors	05-11-2019 TT 6197.9	Cumplida priviamente, según listado anterior	X		Completada	



**ANEXO 23 MOM SERVICENTRO COMANDER, Edición 01, REVISIÓN 00, 29 de ABRIL DE 2010, CAPITULO 2, SECCIÓN 2.12, PAGINA 1**

Edición: 01	<b>SERVICENTRO COMANDER MANUAL DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO (MOM)</b>	Capítulo: 2
Revisión: 00		Sección: 2.12
Fecha: 29-Abril-2010		Página: 1

**2.12 PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE LAS DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD.**

**2.11.1 PROCEDIMIENTO Y RESPONSABILIDADES.**

- a) Será responsabilidad del Gerente de Calidad mantener al día la biblioteca de la OMA en general y en particular lo referente a las directivas de aeronavegabilidad AD's.

Para ello utilizará el método siguiente:

- Por medio de la página Web de la FAA ([www.faa.gov](http://www.faa.gov)) cada lunes verificará si existe una nueva AD para los modelos que en ese momento la OMA este dando mantenimiento.
  - En el caso que la AD nueva, aplicara a cualquiera de los modelos en mantenimiento, establecerá basado en el análisis del mismo que Service Bulletin (SB), originó la AD en cuestión.
  - Le informará vía e-mail al Gerente de Mantenimiento con el objeto de que tomen en cuenta la nueva AD para los futuros trabajos de mantenimiento.
  - El Gerente de Mantenimiento y el Gerente de Calidad estudiarán y se familiarizarán con el contenido de la AD.
  - Será obligación del Gerente de Mantenimiento informarle a todos los técnicos de la existencia de la nueva AD y sus pormenores técnicos.
- b) Será responsabilidad del Gerente de Calidad verificar que antes que entre a mantenimiento una aeronave se consulte con el sitio web de la FAA que AD's le afectan a dicha aeronave a la fecha en que se programaron los trabajos de mantenimiento y efectuar la programación respectiva. Dicha programación deberá de tomar en cuenta las AD's que le afectan a la aeronave, y de una forma muy especial aquellas que son repetitivas. Se deberá tener en cuenta también que SB originó la AD, con el objeto de darle continuidad a los trabajos y el control de estos trabajos.
- c) Si por alguna razón no se pudo cumplir con alguna AD en la inspección no podrá retornarse a servicio la aeronave hasta no dar por completadas todas las AD's que le apliquen.
- d) El cumplimiento de las AD's y SB's, deberá de ser anotado en el libro (log book) de mantenimiento de la aeronave, y la certificación respectiva deberá de ir debidamente firmada y sellada por la persona responsable de haber llevado a cabo dichos trabajos.
- e) Será responsabilidad del Gerente de Calidad, llevar dentro del control de horas y remanentes de cada aeronave, el control de las AD's y SB's que le aplican y que le han sido cumplidas.

## ANEXO 24: EXTRACTOS DE MOM SERVICENTRO COMANDER, Edición 01, REVISIÓN 00, 29 de ABRIL DE 2010, SECCIÓN 3.4

### 3.4 PROCEDIMIENTOS PARA LA CALIFICACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL CERTIFICADOR Y PERSONAL DE MANTENIMIENTO.

#### 3.4.1 GENERAL

El Entrenamiento Inicial para nuevos empleados normalmente debe ser dado dentro de los primeros 30 días después de haberse empleado, pero en todo caso, no debe excederse de los 90 días, el cual es brindado por cualquier personal del área de Mantenimiento, previa autorización del Gerente de Inspecciones.

Servicentro Comander podrá dar entrenamiento teórico y práctico a empleados en los cursos requeridos por la RAC LPTA 66 para obtener una licencia, previa aprobación por parte de la AAC de la currícula de cada módulo.

El Entrenamiento Técnico para el personal certificador de la organización de mantenimiento y demás personal se impartirá por medio de instrucciones en el aula más entrenamiento en el trabajo (OJT) y estudio en casa, según sea necesario.

Según sea necesario se programará el entrenamiento apropiado para que el personal se familiarice con aeronaves y nuevos productos de aviación, de acuerdo a la programación anual y toda vez que un nuevo producto o aeronave de terceros requiera de los servicios del taller.

#### 3.4.2 RESPONSABILIDAD

El Gerente General será responsable por todo el programa de entrenamientos. El puede delegar la responsabilidad de las distintas fases del programa de entrenamiento al Gerente de Mantenimiento.

Los registros de entrenamiento del personal deben contener, los documentos y en el orden que a continuación se describe:

- Registro de entrenamiento (SC-DI-014-R1).
- Copia de Licencia.
- Copia de Certificados
- Copia listados asistencia a entrenamiento.
- Copia de registros de OJT (SC-DI-001-R0)

Nota: Todos los documentos son almacenados por fecha y correlativamente.

#### 3.4.4 ENTRENAMIENTO INICIAL PARA NUEVOS EMPLEADOS DE MANTENIMIENTO TECNICO

El documento fuente a utilizar para este entrenamiento será el Manual de la Organización de Mantenimiento (MOM).

Los siguientes temas serán requeridos para el entrenamiento:

1. Manual de la Organización de Mantenimiento (MOM)
  - Organización de La Compañía.
  - Deberes y Responsabilidades.
  - Formas, tarjetas y registros.
  - Políticas de Mantenimiento.
2. Entrenamientos Técnicos relacionados con el área de trabajo donde se asignará al nuevo empleado técnico.
3. Regulaciones aplicables.
4. Especificaciones y Limitaciones de Operación.
5. Sistemas de Gestión de la Seguridad operacional y Factores Humanos.
6. Manuales de mantenimiento, según corresponda.
7. Manuales del Operador según corresponde.

## ANEXO 25: MOM SERVICENTRO COMANDER, EDICIÓN 01, REVISIÓN 00, 29 DE ABRIL DE 2010, SECCIÓN 2.8.2 (C).

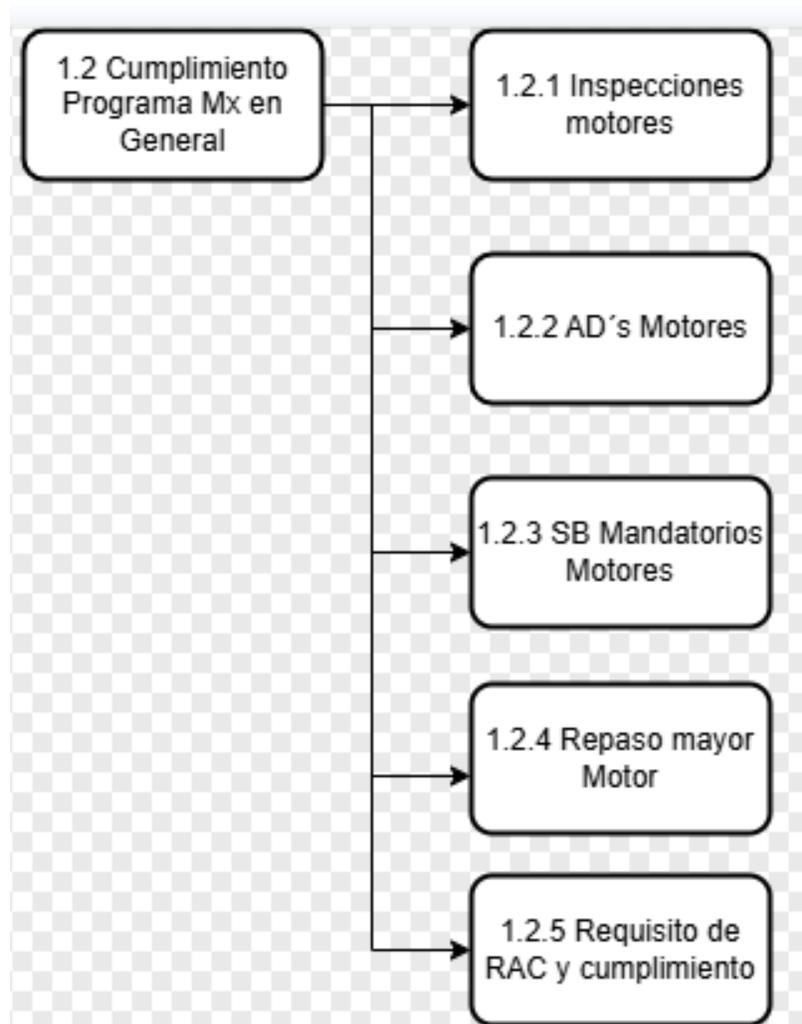
### c) Gerente de Calidad

- Será responsable de mantener al día la documentación técnica necesaria para llevar a cabo los trabajos para los que SERVICENTRO COMANDER está autorizado.
- Será responsable de proporcionar fotocopias actualizadas, de la documentación necesaria para llevar a cabo cualquier trabajo.
- Será responsable de vigilar que la documentación sea utilizada adecuadamente por todo el personal técnico durante el desarrollo de un trabajo. En el caso de encontrar una discrepancia en este sentido, deberá de informar por escrito a la Gerencia General.
- Será responsable de efectuar auditorías a la documentación utilizada por los técnicos, para verificar su correcto uso y su correcto llenado (haber llenado todos los espacios, firmas, fechas, etc). En el caso de encontrar una discrepancia en este sentido, deberá de informar por escrito a la Gerencia General.

### 2.9.2 GENERALIDADES

- (a) SERVICENTRO COMANDER mantendrá y usará todos los datos de mantenimiento, aplicables y actualizados, en la ejecución del mantenimiento, incluyendo modificaciones y reparaciones, los cuales el gerente responsable será el encargado que siempre estén disponibles para el personal.
- (b) En el caso de que se utilicen datos de mantenimiento proporcionados por un operador/ propietario, SERVICENTRO COMANDER solicitará al operador/ propietario una declaración escrita de que los datos suministrados están actualizados, o que las ordenes de trabajo especifiquen el estado de enmienda de los datos de mantenimiento que deben de utilizarse, ó que pueda demostrarse que existe una lista del estado de enmienda de los datos de mantenimiento del operador/ propietario
- (c) Los daños serán evaluados y los cambios y reparaciones efectuadas utilizando solo datos aprobados de conformidad con el RAC 21.

## ANEXO 26: DIAGRAMA DE CAUSALIDAD CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO EN GENERAL



## ANEXO 27: ANOTACIÓN EN LIBRO DEL REPASO MAYOR DEL MOTOR



### ENGINE MAINTENANCE RECORD

Marca : Lycoming Motor: O-320-E2D S/N: L-46406-27A

YS-153-PE

Tjkkj DATE	TAC	TT	TSLO	DESCRIPTION OF WORK DONE
05/11/2019	6197.9	6197.9	0.0	<p>El Motor identificado anteriormente le fue efectuada reparación mayor(Overhaul) e Inspección Anual para otorgamiento de certificado de aeronavegabilidad. Certifico que este avión ha sido inspeccionado y se encuentra en condiciones aeronavegables. Todos los trabajos fueron realizados siguiendo las instrucciones del Manual Servicio . Detalles pertinentes de los trabajos realizados se encuentran en Orden de Trabajo: SC-071-19, del taller Servicentro Comander.</p> <p>CO-OWA-002</p> 

**ANEXO 28 MOM SERVICENTRO COMANDER, EDICIÓN 01, REVISIÓN 00, 29 DE ABRIL DE 2010, CAPITULO 2, SECCIÓN 2.15, PÁGINA 1.**

Edición: 01	<b>SERVICENTRO COMANDER MANUAL DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO (MOM)</b>	Capítulo: 2
Revisión: 00		Sección: 2.15
Fecha: 29-Abril-2010		Página: 1

### **2.15 CONTROL DE REGISTROS TÉCNICOS.**

La responsabilidad de que todos los registros técnicos de la OMA se elaboren con veracidad, profesionalismo, claridad y oportunamente es del Gerente de Mantenimiento. Para lo cual deberá de supervisar constantemente que todos los técnicos están conscientes de la necesidad de que así se cumpla, y sancionar a las personas que no cumplan con esta disposición.

Los registros técnicos que se generan en SERVICENTRO COMANDER, serán archivados en la oficina de Mantenimiento, para lo cual dicha oficina estará provista del mobiliario adecuado, el cual deberá de tener un dispositivo de seguridad (llave), y la oficina a su vez cuando el encargado de dicha oficina no esté presente en la misma, deberá de permanecer cerrada.

El registro técnico principal es la bitácora de cada aeronave, esta deberá de permanecer de la mejor manera posible, evitando daños a su estructura, pérdida de hojas y/o haciendo anotaciones indebidas. Para lo cual, SERVICENTRO COMANDER, establece que las únicas personas que están autorizadas para efectuar anotaciones en las bitácoras de las aeronaves son: Gerente de Mantenimiento y el Personal Certificador de retorno a servicio debidamente autorizado.

Todos los registros, que le dan soporte al certificado que se coloca en la bitácora de la aeronave, deberán de permanecer en la oficina de mantenimiento como archivo, teniendo como referencia con el certificado el No. de Orden de Trabajo.

Junto a cada orden de trabajo, deberán de archivarse todos los registros, tales como: Forma de Inspección utilizada, documentos de las partes colocadas en la aeronave (Forma F-1, forma FAA 8130, EASA Forma one etc.), cualquier otro documento que se considere adecuado.

La bitácora de la aeronave deberá de permanecer todo el tiempo disponible. Como algunas aeronaves por el número de horas voladas, poseen más de un libro, estos deberán estar numerados en la parte externa y todos los libros (que componen la bitácora de la aeronave) deberán de estar disponibles. La responsabilidad de SERVICENTRO COMANDER, será de mantener como mínimo el último libro que compone la bitácora, pero deberá de colaborar con los propietarios de las aeronaves de mantener adecuadamente la bitácora completa.

Copias de los registros de mantenimiento deberán de ser archivados por 2 años, para lo cual será responsabilidad del Gerente de Mantenimiento mantener dichos registros en su oficina o en el lugar que el considere adecuado dentro de las instalaciones de SERVICENTRO COMANDER.

SERVICENTRO COMANDER se guarda el derecho de almacenar por más tiempo los registros de mantenimiento, que considere necesario y adecuado.

El Gerente de Calidad deberá de revisar los registros de mantenimiento de la empresa por lo menos 1 vez al año.

**ANEXO 29 MOM SERVICENTRO COMANDER, EDICIÓN 01, REVISIÓN 00, 29 DE ABRIL DE 2010, CAPITULO 1, SECCIÓN 1.9, PÁGINA 1.**

Edición: 01	<b>SERVICENTRO COMANDER MANUAL DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO (MOM)</b>	Capítulo: 1
Revisión: 00		Sección: 1.9
Fecha: 29-Abril-2010		Página: 1

**1.9 ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES (LISTA DE CAPACIDADES) DE LA OMA RAC – 145.**

Clase	Subclase	Limitaciones
A (aeronaves)	A2 (aviones menores o iguales a 5.700 Kg.)	Mantenimiento Línea y Base en aeronaves menores o iguales a 5.700 Kg. Equipados con motores a pistón.
<b>B (motores)</b>	<b>B2 (motores a pistón)</b>	Potencia inferior a 650 HP.
C (Componentes)	C5 Potencia Eléctrica	Magnetos Alternador Motor de arranque
	C9 Combustible	Carburadores
D (servicios especializados)	D1 (NDT)	Líquidos penetrantes.
E (Hélices)	E1 Paso Fijo E2 Paso Variable	Hartzell y McCauley

## ANEXO 30 MOM SERVICENTRO COMANDER, EDICIÓN 01, REVISIÓN 00, 29 DE ABRIL DE 2010, CAPITULO 2, SECCIÓN 2.18, PÁGINA 1.

Edición: 01	<b>SERVICENTRO COMANDER</b> <b>MANUAL DE LA ORGANIZACIÓN DE</b> <b>MANTENIMIENTO</b> <b>(MOM)</b>	Capítulo: 2
Revisión: 00		Sección: 2.18
Fecha: 29-Abril-2010		Página: 1

### 2.18 PROCEDIMIENTO PARA EL RETORNO A SERVICIO

Cuando una persona con autorización de Personal Certificador para el retorno a servicio, es nombrado para llevar a cabo un trabajo, deberá de completarlo observando todo lo establecido en la documentación respectiva, y una vez concluido dicho trabajo, procederá a completar y firmar la bitácora y las formas que le apliquen.

El certificado de retorno al servicio, deberá contener el siguiente texto:

"Se certifica que el trabajo especificado, salvo que se indique otra cosa, ha sido efectuado de acuerdo al RAC-145 y en lo que respecta a ese trabajo la aeronave/componente de aeronave se considera apto para el retorno al servicio".

El certificado de retorno al servicio deberá hacer referencia a las instrucciones de mantenimiento del fabricante, el manual de mantenimiento, boletines de servicio, etc., relacionándolas con las tareas especificadas en las instrucciones del operador/Propietario.

El certificado de retorno al servicio de componentes se hará en el Formulario Uno (F- 1) y SERVICENTRO COMANDER se asegurará , antes de la instalación en la aeronave de cualquier componente que este tenga incorporados los boletines o directivas de aeronavegabilidad que le puedan ser aplicables a la fecha de instalación.

En este proceso deberá poner especial cuidado de anotar el cumplimiento de AD's, SB's, número serie de partes y componentes que se desmontaron y los que se instalaron, y cualquier otro dato relevante. Una vez se han puesto los registros de la aeronave al día, se procederá a retornar a servicio la aeronave.

Al completar la papelería del trabajo, la deberá de entregar al Gerente de Mantenimiento para su revisión y posterior archivo.

Hasta en este preciso momento, la aeronave se considerará disponible para vuelo.

El certificado de retorno a servicio deberá de contener los detalles básicos del mantenimiento efectuado, la fecha en que se concluyó dicho mantenimiento, y la identificación, incluyendo el número de la referencia de aprobación de la OMA RAC-145 , y del personal certificador que expide dicho.

SERVICENTRO COMANDER, a través del Personal Certificador, se cerciorará que todas las partes y componentes utilizados en cualquier trabajo de mantenimiento, deberán de estar respaldados con un documento aeronáutico aceptable emitido por una organización autorizada por la autoridad de aviación civil del país respectivo.

En el caso de que un trabajo de mantenimiento no pueda ser completado, y el operador de la aeronave posea una autorización para diferir discrepancias, SERVICENTRO COMANDER, a través del Personal Certificador, podrá diferir cualquier discrepancia que esté pendiente de solventar, siempre y cuando no afecte la aeronavegabilidad, la discrepancia esté dentro de la lista de discrepancias que pueden ser diferidas y se cumpla con el procedimiento establecido para diferir discrepancia autorizado por la AAC. La discrepancia diferida deberá de ser anotada en el certificado de retorno a servicio.

**ANEXO 31 TIEMPO ENTRE REPASO MAYOR DE ACUERDO CON EL FABRICANTE SI No  
1009BE**



652 Oliver Street  
Williamsport, PA, 17701 U.S.A.  
Telephone +1 (877) 839-7878 (U.S. and Canada)  
Telephone +1 (570) 327-7222 (International)  
Fax +1 (570) 327-7101  
Email [TechnicalSupport@lycoming.com](mailto:TechnicalSupport@lycoming.com)  
[www.lycoming.com](http://www.lycoming.com)

**SERVICE  
INSTRUCTION**

DATE: April 24, 2020

Service Instruction No. 1009BE  
(Supersedes Service Instruction No. 1009BD)

Engineering Aspects are  
FAA Approved

SUBJECT: Time Between Overhaul (TBO) Schedules

MODELS AFFECTED: Lycoming Engine Models Defined Herein

REASON FOR REVISION: Added a new paragraph at the end of the Operating Hour Time Period TBO section. Added new engine model IO-390-D to Table 1. Revised Table 2 to include separate listings for engine model O-540-F1B5 for the Robinson R44 and R44 Cadet. Revised Note 10 to include reference to Note 6. Revised the paragraph after the CAUTION in the CALENDAR TIME PERIOD TBO section. Revised Note 15,c.

**NOTICE:** Incomplete review of all the information in this document can cause errors. Read the entire Service Instruction to make sure you have a complete understanding of the requirements.

This Service Instruction identifies the Calendar Time Period in years and the Operating Hour Time Period in hours of engine operation for the Time Between Overhaul (TBO) for certified Lycoming engine models operated and maintained in compliance with all applicable Lycoming Technical Publications and FAA Airworthiness Directives.

The TBOs stated in this Service Instruction do not apply to engines that:

- Do not conform to the original engine model type certificate configuration;
- Have been assembled, repaired, or overhauled with FAA-PMA parts, where the FAA-PMA parts have not been approved for use by Lycoming (contact Lycoming for information regarding FAA-PMA parts approved for use by Lycoming);
- Have been maintained or overhauled using methods other than Lycoming approved procedures; or
- Have been operated outside Lycoming's published specifications.

**⚠ CAUTION** REPAIR OR MODIFICATION OF ENGINES USING PARTS OR PROCEDURES NOT APPROVED BY LYCOMING CAN DAMAGE OR AFFECT THE DURABILITY, SAFETY, AND RELIABILITY OF THE ENGINE. AS A RESULT, SERVICE LIFE CANNOT BE PREDICTED FOR ENGINES THAT HAVE UNDERGONE UNAPPROVED REPAIR OR MODIFICATION.

Engine accessories and propellers can require overhaul prior to engine overhaul. TBO extensions authorized by this Service Instruction do not alter any engine accessory or propeller manufacturer's recommended overhaul schedule. Overhaul accessories and propellers in accordance with the appropriate manufacturer's recommendation.

The information in this revision of Service Instruction No. SI-1009 is approved by the FAA as an Alternative Method of Compliance (AMOC) for AD-2012-19-01, paragraphs (f)(1)(i) and (f)(2)(i).

This Service Instruction is based on the engine being active in a 30-day period. If it is known that an engine is to remain inactive for 30 or more days, refer to the latest revision of Service Letter L180.



General Aviation  
Manufacturers Association

ISSUED			REVISED			PAGE NO.	REVISION
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR		
05	27	60	04	24	20	1 of 8	BE

©2020 by Lycoming. All Rights Reserved

### CALENDAR TIME PERIOD TBO

All engine models are to be overhauled within twelve (12) calendar years of the date they first entered service or of last overhaul. This calendar year time period TBO is to mitigate engine deterioration that occurs with age, including corrosion of metallic components and degradation of non-metallic components such as gaskets, seals, flexible hoses and fuel pump diaphragms.

**⚠ CAUTION** CALENDAR YEAR TBO IS BASED ON ACCELERATED TESTING AND OVERALL FLEET SERVICE DATA. LOCAL CLIMATE CONDITIONS, STORAGE CONDITIONS, FREQUENT EXTENDED PERIODS OF INACTIVITY, PRESERVATION TECHNIQUES USED DURING INACTIVE PERIODS, AND FREQUENCY OF OIL CHANGES CAN AFFECT CORROSION OF METALS AND DEGRADATION OF NON-METALS.

For FAA Part 91 or EASA Part NCO (non-commercial) or equivalent operations, only an appropriately rated and qualified maintenance person (or international equivalent) can allow the twelve (12) calendar year TBO to be exceeded with concurrence from the controlling civil aviation authority to verify agreement with this provision and after thoroughly examining the engine for corrosion and degradation in accordance with 14 CFR 43 Appendix D (or international equivalent) and determining that the engine remains in an airworthy condition. This inspection is to be repeated annually or as necessary to ensure continued airworthiness. The twelve (12) calendar year TBO must not be exceeded if the engine is affected by AD 2012-19-01 and not in compliance with AD 2012-19-01.

**⚠ WARNING** OPERATION OF AN ENGINE IN A NON-AIRWORTHY CONDITION COULD RESULT IN LOSS OF LIFE, SERIOUS INJURY, AND DAMAGE TO PROPERTY. ENGINES ARE NOT TO BE OPERATED BEYOND 12 YEARS UNLESS CERTIFIED AS AIRWORTHY BY QUALIFIED MAINTENANCE PERSONNEL. ENGINES THAT FAIL TO OPERATE WITHIN LYCOMING'S PUBLISHED OPERATING SPECIFICATIONS OR THAT SHOW ANY EVIDENCE OF CORROSION, WEAR, DAMAGE, OR OTHER CONDITION AFFECTING AIRWORTHINESS MUST BE IMMEDIATELY REMOVED FROM SERVICE AND OVERHAULED PER LYCOMING TECHNICAL PUBLICATIONS.

### OPERATING HOUR TIME PERIOD TBO

Operating Hour TBOs for fixed wing aircraft are in Table 1 and for rotary wing aircraft are in Table 2. These TBOs are to mitigate engine deterioration that occurs during normal operation such as wear and high cycle fatigue of metallic components.

**⚠ CAUTION** OPERATING HOUR TBOs ARE BASED ON ACCELERATED TESTING AND OVERALL FLEET SERVICE DATA. BECAUSE OF VARIATIONS IN THE MANNER IN WHICH ENGINES ARE OPERATED AND MAINTAINED, LYCOMING CANNOT GIVE ASSURANCE THAT ANY INDIVIDUAL OPERATOR WILL ACHIEVE THE OPERATING HOUR TBOs IDENTIFIED HEREIN.

**NOTICE:** The TBOs for engines used in crop dusting or other chemical application is a maximum of 1500 hours, or the time referenced in Tables 1 and 2, whichever is lower.

Tables 1 and 2 have references to the NOTES at the end of this Service Instruction with specific information regarding the engine overhaul intervals.

Engine operating hours will be monitored and recorded using the same procedure or method that the airframe manufacture or operator has chosen to monitor Time in Service for maintenance time records in accordance with 14 CFR 1.1 or its international equivalent.

ISSUED			REVISED			PAGE NO.	REVISION	S.I. 1009
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR			
05	27	60	04	24	20	2 of 8	BE	

**Table 1**  
**Fixed Wing Aircraft**  
**Operating Hour Time Between Overhaul Periods**

Engine Models/Series	See Note	Hours
O-235 (except -F, -G, -J)	12	2400
O-235-F, -G, -J	13	2000
O-290-D	-----	2000
O-290-D2	-----	1500
O-320 (except O-320-H)	1,10,11,15,16	2000
O-320-H	11	2000
IO-320-A, -E	1,10,11,15,16	2000
IO-320-B, -D, -F	4,6,10,11,15,16	2000
IO-320-C	2,4,10,11	1800
AIO-320 (160 HP)	6	1600
AEIO-320	6	1600
O-340	1	2000
O-360 (except O-360-E)	1,4,10,11,15,16	2000
O-360-E	4,11	2000
IO-360-L2A	11,15,16	2000
IO-360-A, -C, -D, -J (200 HP)	4,5,6,10,11,15,16	2000
IO-360-B, -E, -F, -M, -N, -P (180 HP)	1,4,10,11,15,16	2000
TO-360-C, -F; TIO-360-C	3,11	1800
TO-360-E (180 HP)	3,4,11	1800
AIO-360 (200 HP)	6	1400
TIO-360-A	3,11	1200
AEIO-360 (180 HP)	6	1600
AEIO-360 (200 HP)	6	1400
IO-390-A, -C, -D	11,15,16	2000
AEIO-390-A	6	1400
O-435; GO-435	-----	1200
GO, GSO-480; IGSO-480	1	1400
O-540-A, -B, -E4A5	1,10,15	2000
O-540-E4B5, -E4C5	1,11,15,16	2000
O-540-G, -H, -J	10,11,15,16	2000
O-540-L3C5D	2,11	2000
IO-540-A, -B (290 HP)	1,10,11	1400
IO-540-AG1A5	-----	1800
IO-540-C	1,10,11,15,16	2000
IO-540-D	1,10,15,	2000
IO-540-E, -G, -P	1,10,11	1600
IO-540-S, -AA	2,10	1800

ISSUED			REVISED			PAGE NO.	REVISION	S.I. 1009
MO	DAY	YEAR	MO	DAY	YEAR			
05	27	60	04	24	20	3 of 8	BE	

## ANEXO 32: RAC 02 REGULACIONES DEL AIRE Y OPERACIÓN DE AERONAVES – SECCIÓN 1 - SUBPARTE F- MANTENIMIENTO, MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y ALTERACIONES- EDICIÓN 01, REVISIÓN 04, MARZO 2015, RAC 02.409 (b), PAGINA 1-F-3

### SECCIÓN 1

### RAC-02

acuerdo con la regulación sobre procedimiento de aceptación de certificados de productos aeronáuticos.

- b) Excepto lo establecido en el párrafo c) de este apartado, ninguna persona puede operar una aeronave de uso privado, de instrucción en vuelo, de trabajos aéreos o de transporte público bajo la RAC OPS 1 y RAC 135, a menos que haya cumplido con la Inspección Anual requerida en el párrafo a) anterior y se le haya efectuado el mantenimiento conforme al Programa de Mantenimiento que la Autoridad de Aviación Civil le ha aprobado. El Programa de Mantenimiento aquí requerido debe ser preparado y sometido a aprobación de la Autoridad de Aviación Civil por el propietario o por quien opere la aeronave. En su diseño y preparación se deben considerar los principios de factores humanos y se deben seguir los programas básicos del fabricante, como el sistema de 100 horas, Sistema Progresivo (párrafo d) de este apartado) o cualquier otro plan de mantenimiento que el fabricante haya diseñado para aeronaves livianas. Incluyendo lo siguiente:

- 1) Inspecciones Periódicas o Programadas (ej. Sistema de 100 horas por etapas o eventos, servicios A, B, C, D y similares).
- 2) Inspecciones no Programadas (ej. Aterrizaje fuerte, turbulencia, aterrizaje con sobrepeso, por tormentas, por sobre-revoluciones del motor y similares).
- 3) Ítems Especiales de Inspección (ej. De 900, 1000, 1900, 2000 horas o por años, ciclos, etc.)
- 4) Inspecciones Regulatorias (ej. ELT, ATC Transponder, Alineamiento y similares).
- 5) Inspección por Corrosión y Control (CPCL), cuando sea aplicable.
- 6) Resumen de Componentes o Partes con TBO, Tiempo de Retiro, Pruebas en Banco o Prueba Operacional (ej. Motor, hélice, FCU, magnetos y similares).
- 7) Cartas de Lubricación.
- 8) Revisión Anual de la Aviónica.
- 9) Procedimiento de cumplimiento de Directivas de Aeronavegabilidad y Boletines Mandatarios del Fabricante.
- 10) Fórmulas para registrar el cumplimiento del Programa de Mantenimiento.
  - I) Registro de cumplimiento y control de directivas de Aeronavegabilidad.
  - II) Registro de cumplimiento y control de boletines de servicio.
  - III) Registro de Control y programación de Inspección, Overhaul, Prueba de Componentes y Partes.
  - IV) Registro de Control de Tiempo en Servicio de Partes con vida de retiro.
  - V) Registro de Inspecciones Realizadas del Programa.
  - VI) Registro de Discrepancias.
  - VII) Registro de Ítem Definidos.
  - VIII) Registro de revisión de la aviónica.

En caso de operadores con Manual de Control de Mantenimiento, los medios descritos en el punto 10) para el registro del mantenimiento, pasan a ser parte del manual.

- c) Los párrafos a) y b) de este apartado no se aplican a:

- 1) Una aeronave que tenga un permiso especial de vuelo, un certificado de aeronavegabilidad provisional o experimental.
- 2) Aeronave que opera bajo el RAC OPS 1

### ANEXO 33: PROCESOS DE MANTENIMIENTO EN GENERAL



**ANEXO 34. MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE LA ESCUELA (MPEI), FLIGHT TRAINING, SC-01, REV 05, 11 AGOSTO 202, CAPITULO 2, SECCION 2.2.3 Y 2.6, PAGINA 4 Y 7, RESPECTIVAMENTE**

Edición: 00	<b>Servicentro Comander Flight Training MANUAL DE INTRUCCION Y PROCEDIMIENTOS (MPEI)</b>	Capítulo: 2
Revisión: 05		Sección: Manual de Mtto.
Fecha: 15-Oct-2012		Página: 4

### 2.3 Programa de mantenimiento

#### 2.3.1 OBJETIVO

Cumplir con el programa de mantenimiento aceptado por la AAC de El Salvador, dicho programa de mantenimiento esta en cumplimiento con las regulaciones RAC 02, RAC 21, RAC 39, RAC 43..

#### 2.2.2. ALCANCE

Todas las Aeronaves de la Escuela.

#### 2.2.3 PERSONAL RESPONSABLE

Jefe de Mantenimiento

Los aviones de **SERVICENTRO COMANDER FLIGHT TRAINING**, están bajo un programa de mantenimiento aceptado por la AAC de El Salvador, dicho programa de mantenimiento esta en cumplimiento con las regulaciones RAC 02, RAC 21, RAC 39, RAC 43.

Los aviones de la escuela operarán siempre en condiciones aeronavegables, y es política de la escuela no utilizar aeronaves para dar instrucción en condiciones defectuosas y bajo ninguna circunstancia en condiciones no aeronavegables.

**SERVICENTRO COMANDER FLIGHT TRAINING** mantendrá sus aviones cumpliendo con los tiempos obligatorios de reemplazo de componentes, los intervalos de inspección y procedimientos anexos especificados en el manual de mantenimiento del fabricante del avión, o instrucciones para la Aeronavegabilidad continua, lo cual será responsabilidad del Director de la Escuela en conjunto con el encargado de mantenimiento.

Todo trabajo realizado al avión, cumpliendo con el programa de mantenimiento es aprobado para retomar a servicio por una persona autorizada bajo la regulación RAC 43.7 de la regulación sobre mantenimiento, reparación y modificación; además, las anotaciones en los registros de mantenimiento se realizaran bajo la RAC 43.9 o 43.11.

El personal técnico de mantenimiento de **SERVICENTRO COMANDER** para realizar las tareas del programa de mantenimiento está en cumplimiento con lo establecido en la RAC 43.3 b), c) y d), ya que es un taller certificado bajo la RAC 145.

#### A- Programa de Inspecciones.

Las tareas de inspección y todos los trabajos asociados de los aviones de la escuela están basado en el programa mantenimiento recomendado por el fabricante de los aviones, dichos programas son aprobados por la AAC de El Salvador.

Cualquier cambio o enmienda al programa requerido por **SERVICENTRO COMANDER FLIGHT TRAINING** deberá ser sometido a la AAC para su respectiva aprobación.

Edición: 00	<b>Servicentro Comander Flight Training MANUAL DE INSTRUCCION Y PROCEDIMIENTOS (MPEI)</b>	Capítulo: 2
Revisión: 05		Sección: Manual de Mtto.
Fecha: 15-Oct-2012		Página: 7

SERVICENTRO COMANDER FLIGHT TRAINING tiene un contrato de mantenimiento con la OMA SERVICENTRO COMANDER el cual hará todo el mantenimiento que esta bajo sus capacidades, para el caso se requiera un mantenimiento fuera de estas y sea necesario realizar acuerdos con terceros para la realización de mantenimientos específicos, antes de la contratación se asegurará que el taller que se escoja para dicho trabajo sea un taller que este certificado bajo la RAC 145, actualmente todo el mantenimiento se hará .

## 2.6 Procedimientos para el control de mantenimiento de las aeronaves y sus registros.

El encargado de Mantenimiento lleva un estricto control de los tiempos de las aeronaves para poderles programar sus respectivos mantenimientos. El registro de los trabajos realizados se encuentra en un archivo ubicado en la oficina administrativa, al igual que las copias del Certificado de Aeronavegabilidad, Póliza de seguro vigente, y Certificado de Matricula.

El acceso a esta información es de uso restringido y está siempre disponible para cualquier inspector de la AAC cuando lo requiera, en cumplimiento a la RAC 02. 417 a), b) y c).

El encargado de mantenimiento, es el responsable de solicitar a la administración los libros técnicos para los diferentes trabajos requeridos, y las anotaciones de los trabajos realizados se pondrán en las respectivas bitácoras (fuselaje, motor y hélice), por el encargado de mantenimiento.

**ANEXO 35. MOM SERVICENTRO COMANDER, EDICIÓN 01, REVISIÓN 00, 29 DE ABRIL DE 2010, CAPITULO 5, SECCIÓN 5.1, PÁGINA 8.**

Edición:01	<b>SERVICENTRO COMANDER MANUAL DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO (MOM)</b>	Capítulo: 5
Revisión: 00		Sección: 5.1
Fecha: 29-Abril-2010		Página: 8

**5.1.6**

**ORDEN DE TRABAJO (Cont.)  
(FORMA No. SC-DI-006-R0)**

La Orden de Trabajo es una forma de control emitida por el Taller, autorizar el trabajo a realizar a solicitud del cliente.

El Número de la Orden de Trabajo es generado, como referencia básica para el registro del Taller.

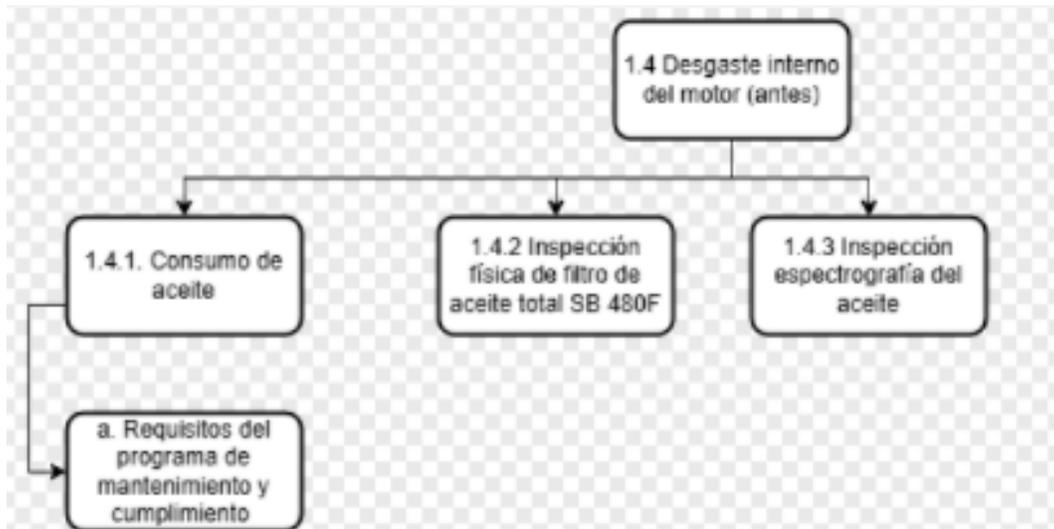
Todos los archivos de la Orden de Trabajo son llenados por el personal de Mantenimiento e Inspecciones proporcionada por el cliente..

El espacio "Descripción de Trabajo" es llenado por el personal de Control de Producción de acuerdo a la requisición de trabajo realizada por el cliente.

La Orden de Trabajo constituye la autorización para la liberación final de servicio de una aeronave, accesorios del motor, y solo un inspector calificado será autorizado para firmar su aprobación.

Información adicional sobre el uso de la Orden de Trabajo se encuentra en la sección V, páginas 5.10.1 de este manual.

### ANEXO 36 DIAGRAMA DE CAUSALIDAD DESGASTE INTERNO DEL MOTOR



ANEXO 37 REGISTRO DE CONSUMO DE ACEITE DE FLIGHT TRAINING

8 cajas + 2 qt



REGISTRO DE ACEITE- FLIGHT TRAINING				
FECHA	TIPO Y MARCA DE ACEITE	CANTIDAD	INSTRUCTOR	FIRMA
5/09/24	100AD Philips 66	1 qt	Daniel Melara	<del>_____</del>
5/09/24	100AD Philips 66	1 qt	Luis Rodezno	
6/09/24	"	6 qts	YS156 PE	Ezequiel
6/09/24	"	1 qt	Osorio	<del>_____</del>
7/09/24	" 157	1 qt	Joel Guzman	
9/09/24	"	1 qt	"	
10/09/24	"	1 qt	Sofia Acevedo	
10/09/24	" 157	1 qt	Kevin Aleman	
11/09/24	"	1 qt	Joel Guzman	
11/09/24	" 158	1 qt	Daniel Melara	
12/09/24	" 157	1 qt	Joel Guzman	
13/09/24	" 157	1 qt	Kevin Aleman	
14/09/24	" 158	1 qt	Luis Rodezno	
14/09/24	" XYS137PE	1 qt	Federico Anliker	Ezequiel
16/09/24	"	1 qt	Joel Guzman	Ezequiel
17/09/24	" YS159PE	1 qt	Ezequiel 159	Ezequiel
18/09/24	" YS158PE	1 qt	Sofia Acevedo	
18/09/24	" YS157PE	1 qt	Kevin Aleman	
18/09/24	" YS152PE	1 qt	<del>_____</del> Rodezno	
19/09/24	" YS1	1 qt	"	
20/09/24	" YS188PE	1 qt	Sofia Acevedo	
22/09/24	" YS153PE	1 qt	F. Martinez	
25/09/24	" YS158PE	1 qt	Joel Guzman/Kubio	
26/09/24	" YS159PE	1 qt	Rodezno/Diego Castro	
27/09/24	" YS158PE	1 qt	Rodezno/Valethana L.	
27/09/24	" YS156PE	1 qt	Rodezno/Samuel Ayala	
1/10/24	" YS153PE	1 qt	Kevin Lopez/Ulises L	
1/10/24	" YS15 PE	1 qt	Rodezno/RUFO	
2/10/24	" YS155PE	1 qt	K.Aleman/J. Melgar	
2/10/24	" YS12 PE	1 qt	Sofia/Ivan Medina	
7/10/24	" MANTO	1 qt	Ezequiel	
4/10/24	" YS158PE	1 qt	D.Melara/Andres P.	
4/10/24	" YS158PE	1 qt	Rodezno/Rufo Bonanza	
5/10/24	" YS153PE	1 qt	Joel/Velasquez L	
8/10/24	" YS158PE	1 qt	Joel/Diego Castro	
8/10/24	" YS15 PE	1 qt	Joel/Diego Castro	
9/10/24	" OSORIO	1 qt	Osorio	<del>_____</del>
9/10/24	" YS155PE	1 qt	Melara/Andres Pina	
10/10/24	" YS157PE	1 qt	J. Guzman/Salinas	
11/10/24	" YS167PE	1 qt	K.Aleman/Joel Lopez	

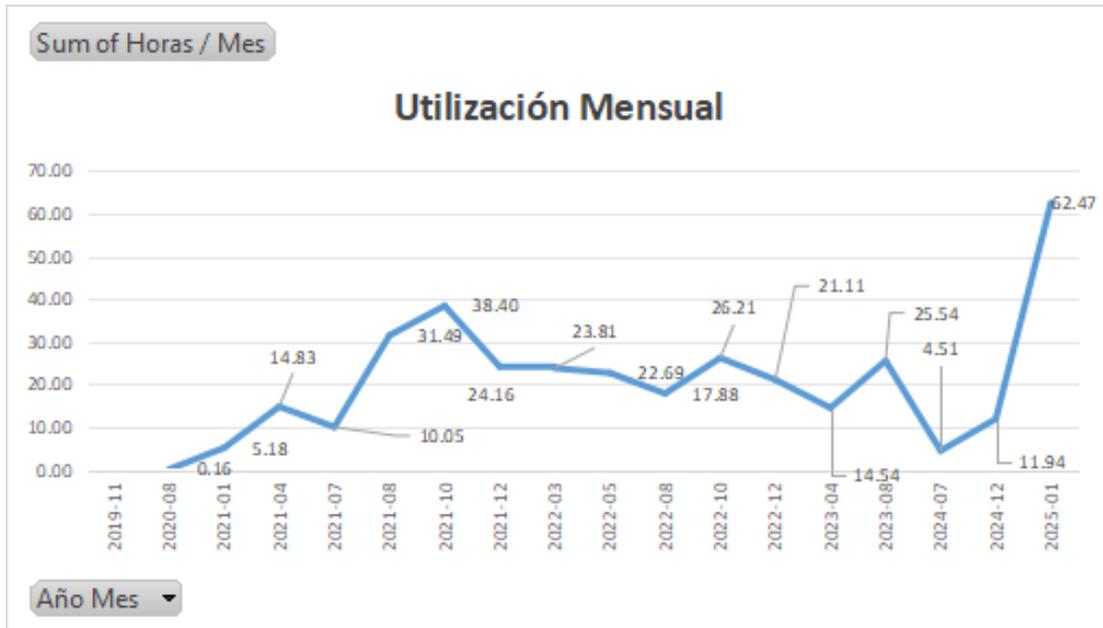


**ANEXO 38 DATOS DE CONSUMO DE ACEITE DE YS153PE DERIVADOS DEL ANEXO 37  
(MUESTRA) Y DATOS DE UTILIZACIÓN DESDE ULTIMO OVH DE YS153PE DERIVADO DE  
PAGINAS DE LOG BOOK**

REGISTRO DE ACEITE FLIGHT TRAINING YS153PE						
FECHA	Días	TIPO Y MARCA DE ACEITE	MATRICULA	CANTIDAD	UNIDAD	INSTRUCTOR
23-Sep-2024		100AD PHILIPS 66	YS153PE	1	qt	Martínez
1-Oct-2024	8.00	100AD PHILIPS 66	YS153PE	1	qt	Kevin Lopez/Ulises L.
5-Oct-2024	4.00	100AD PHILIPS 66	YS153PE	1	qt	Joel/Velásquez
12-Oct-2024	7.00	100AD PHILIPS 66	YS153PE	1	qt	Anliker/Ezequiel
8-Nov-2024	27.00	100AD PHILIPS 66	YS153PE	1	qt	Alemán/Reyes
12-Nov-2024	4.00	100AD PHILIPS 66	YS153PE	1	qt	Rodezno/Kevin Salinas
20-Nov-2024	8.00	100AD PHILIPS 66	YS153PE	1	qt	F. Martínez/J. Melgar
26-Nov-2024	6.00	100AD PHILIPS 66	YS153PE	1	qt	Rodezno
28-Nov-2024	2.00	100AD PHILIPS 66	YS153PE	1	qt	D. Melara/Andrés P.
Periodo Meses	2.17			9	qt	

**UTILIZACIÓN**

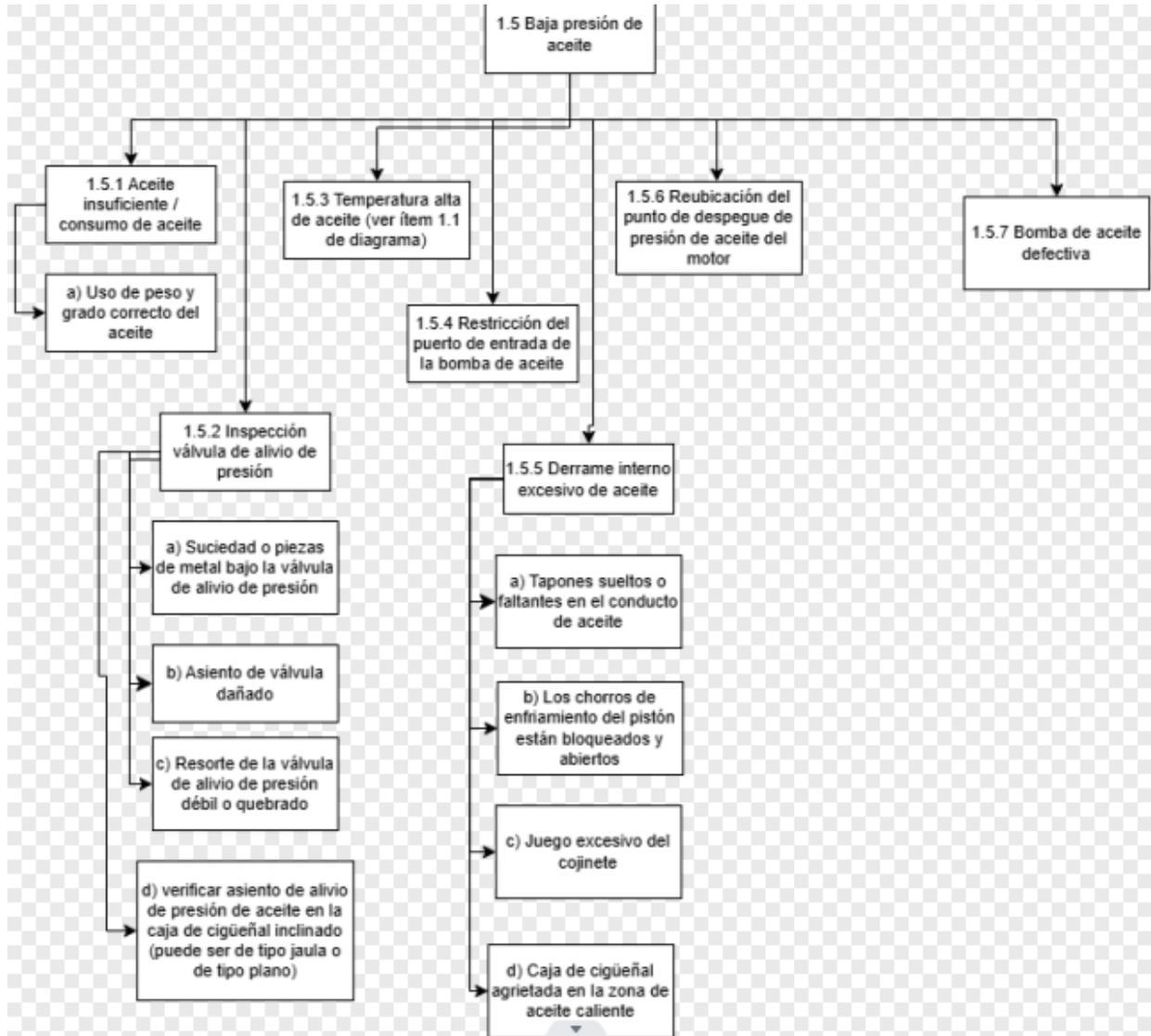
Fecha	TAC	Meses	Días	Horas	Horas / Mes	Horas / Días
5-Nov-2019	6197.9					
19-Aug-2020	6199.4	9.473684211	288	1.5	0.158	0.005
4-Jan-2021	6222.9	4.539473684	138	23.5	5.177	0.170
20-Apr-2021	6274.6	3.486842105	106	51.7	14.827	0.488
30-Jul-2021	6308.0	3.322368421	101	33.4	10.053	0.331
27-Aug-2021	6337.0	0.921052632	28	29.0	31.486	1.036
4-Oct-2021	6385.0	1.25	38	48.0	38.400	1.263
21-Dec-2021	6447.0	2.565789474	78	62.0	24.164	0.795
14-Mar-2022	6512.0	2.730263158	83	65.0	23.807	0.783
20-May-2022	6562.0	2.203947368	67	50.0	22.687	0.746
13-Aug-2022	6612.0	2.796052632	85	50.0	17.882	0.588
10-Oct-2022	6662.0	1.907894737	58	50.0	26.207	0.862
21-Dec-2022	6712.0	2.368421053	72	50.0	21.111	0.694
15-Apr-2023	6767.0	3.782894737	115	55.0	14.539	0.478
18-Aug-2023	6872.0	4.111842105	125	105.0	25.536	0.840
20-Jul-2024	6922.0	11.08552632	337	50.0	4.510	0.148
27-Jul-2024	6922.0	0.230263158	7	0.0	0.000	0.000
14-Dec-2024	6977.0	4.605263158	140	55.0	11.943	0.393
3-Jan-2025	7018.1	0.657894737	20	41.1	62.472	2.055
				Average	19.720	0.649



### ANEXO 39: DATOS DE COMPARACIÓN VALORES DEL ANEXO 14 VERSUS ANEXO 15

Material	Elemento	Lycoming PPM Limit Values	Datos del Reporte
Cobre	Cu	05 - 10	69
Hierro	Fe	25 - 60	270
Cromo	Cr	05 - 10	96
Níquel	Ni		8
Aluminio	Al	05 - 15	310
Plomo	Pb		1496
Estaño	Sn	02 - 04	46
Cadmio	Cd		3
Plata	Ag		0
Vanadio	V		0
Viscosidad (@ 100 Celsius)	V100		20.4

**ANEXO 40: DIAGRAMA DE CAUSALIDAD BAJA PRESIÓN DE ACEITE - TOMANDO COMO BASE EL MANUAL CAZA FALLAS LYCOMING SSP-475 "HIGH OIL PRESSURE", PÁGINA 20.**



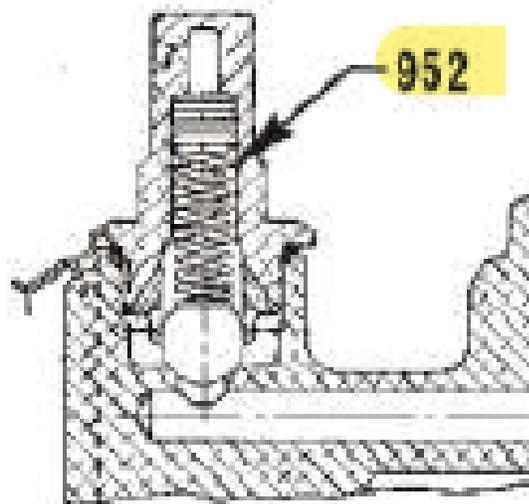
### ANEXO 41: VALORES LIMITES FISICOS DE LA VALVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN

SECTION V – SPRINGS								
Ref.	Chart	Nomenclature	Lycoming Part No.	Wire Dia.	Length at Comp. Length	COMP. LOAD		
						Mfr. Min.	Mfr. Min.	Service Max.
950	A-B-D-G-J-S-T-Y-BD-BE	Outer Valve Springs (Parallel)	LW-11800	.177	1.30 in.	112 lb.	122 lb.	109 lb. min.
	S1-S2-S3-S5-S6-S7-S9-S10-S11-S12-S13-S14-T2-T3	Outer Valve Springs (Angle)	LW-11796	.182	1.43 in.	116 lb.	124 lb.	113 lb. min.
951	A-B-D-G-J-S-T-Y-BD-BE	Auxiliary Valve Spring (Parallel)	LW-11795	.135	1.17 in.	61 lb.	67 lb.	58 lb. min.
	S1-S2-S3-S5-S6-S7-S9-S10-S11-S12-S13-S14-T2-T3-AF	Auxiliary Valve Spring (Angle)	LW-11797	.142	1.33 in.	75 lb.	83 lb.	72 lb. min.
952	ALL (AS APPLICABLE)	Oil Pressure Relief Valve Spring						
	Lycoming Part Numbers	Identification						
		Dye	Free Length					
	61084	None	2.18	.054	1.30 in.	8.5 lb.	9.5 lb.	8.3 lb. min.
	LW-18085	Purple/White	1.93	.067	1.44 in.	14.50 lb.	15.23 lb.	13.8 lb. min.
	68668	Purple	2.04	.054	1.30 in.	7.1 lb.	7.8 lb.	6.9 lb. min.
LW-11713	White	2.12	.059	1.44 in.	10.79 lb.	11.92 lb.	10.5 lb. min.	
953	A-B-G-J-S-T-Y-AF	Oil Cooler Bypass Spring		.0465	1.94 in.	6.50 lb.	7.25 lb.	6.41 lb. min.
954	BD-BE	Oil Filter Bypass Spring		.047	1.00 in.	3.05 lb.	3.55 lb.	3.0 lb. min.
955	D	Magneto Coupling Spring		.091	.603 in.	20 lb.	22 lb.	19 lb. min.

SSP-1776-5-PT1

1-36

Revised April 2020





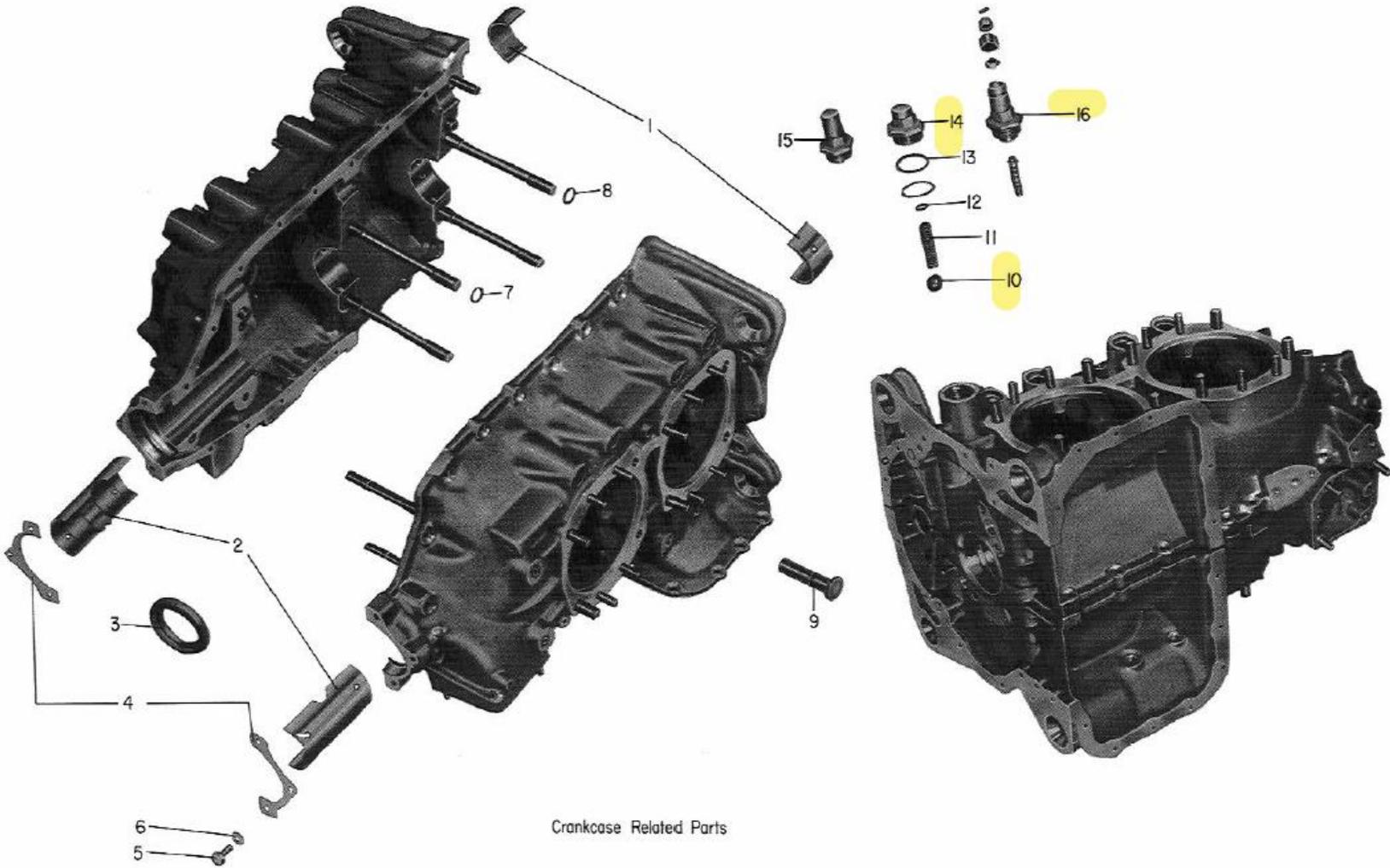


Figure I-2. Crankcase Related Parts

### ANEXO 43: RESULTADOS DE VERIFICACIÓN DE VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN

Descripción de medida	Medida Manual	Medida	Resultado
Diámetro de Bola	11/16"	10.5/16"	Dentro de limites
Longitud libre del resorte	2.04"	2.023"	Dentro de limites
Longitud comprimida del resorte	1.30"	1.03125"	Fuera de limites
Diámetro del alambre del resorte	0.054"	0.0625"	Fuera de limites

Las cargas de compresión no fueron posibles de medir

## ANEXO 44: PRUEBA DE VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN EN MANUAL DE REPASO MAYOR

9-22. OIL PRESSURE RELIEF VALVE. Subject engines may be equipped with either an adjustable or a non-adjustable relief valve. A brief description, of both types, follows.

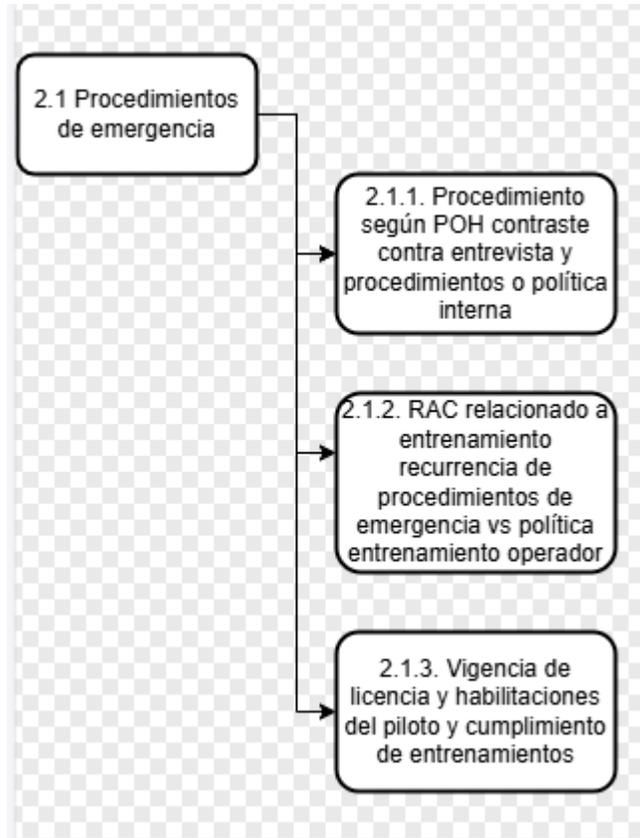
9-23. Non-adjustable Oil Pressure Relief Valve - Although the valve is not adjustable, the oil pressure can be controlled by the addition of STD-425 washers under the cap as required (maximum of three) to increase pressure or the use of a spacer (P/N 73629 or 73630) to decrease pressure. A later modification to the relief valve eliminates the need of the spacer and uses STD-425 washers as required (maximum of nine). Particles of metal or other foreign matter between the ball and the seat can cause the oil pressure to drop or fluctuate. Therefore, if a drop or excessive fluctuation is noted it is advisable to disassemble, inspect and clean the valve.

9-24. Adjustable Oil Relief Valve - The adjustable oil pressure relief valve enables the operator to maintain engine oil pressure within the specified limits (see Table 9-1). The oil pressure can be adjusted by turning the adjusting screw in to increase pressure or out to decrease pressure. The adjusting screw can be turned with either a screw driver or a socket wrench.

## ANEXO 45: FOTIOGRAFIA DE DAÑOS DE BOMBA DE ACEITE



**ANEXO 46: DIAGRAMA DE CAUSALIDAD FACTORES OPERACIONALES**



## ANEXO 47 CESSNA 172 POH

### LOW OIL PRESSURE.

If low oil pressure is accompanied by normal oil temperature, there is a possibility the oil pressure gage or relief valve is malfunctioning. A leak in the line to the gage is not necessarily cause for an immediate precautionary landing because an orifice in this line will prevent a sudden loss of oil from the engine sump. However, a landing at the nearest airport would be advisable to inspect the source of trouble.

If a total loss of oil pressure is accompanied by a rise in oil temperature, there is reason to suspect an engine failure is imminent. Reduce engine power immediately and select a suitable forced landing field. Leave the engine running at low power during the approach, using only the minimum power required to reach the desired touchdown spot.

### ENGINE FAILURE DURING FLIGHT

1. Airspeed -- 65 KIAS.
2. Carburetor Heat -- ON.
3. Fuel Selector Valve -- BOTH.
4. Mixture -- RICH.
5. Ignition Switch -- BOTH (or START if propeller is stopped).
6. Primer -- IN and LOCKED.

### FORCED LANDINGS

#### EMERGENCY LANDING WITHOUT ENGINE POWER

1. Airspeed -- 65 KIAS (flaps UP).  
60 KIAS (flaps DOWN).
2. Mixture -- IDLE CUT-OFF.
3. Fuel Selector Valve -- OFF.
4. Ignition Switch -- OFF.
5. Wing Flaps -- AS REQUIRED (40° recommended).
6. Master Switch -- OFF.
7. Doors -- UNLATCH PRIOR TO TOUCHDOWN.
8. Touchdown -- SLIGHTLY TAIL LOW.
9. Brakes -- APPLY HEAVILY.

## ANEXO 48: CONFIGURACIÓN DE FLAPS ESTADO ENCONTRADO EN EL LUGAR DEL ACCIDENTE



## ANEXO 49: MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE LA ESCUELA (MPEI)

Edición: 00	<b>Servicentro Comander Flight Training MANUAL DE INTRUCCION Y PROCEDIMIENTOS (MPEI)</b>	Capítulo: 3
Revisión: 05		Sección: Manual de Mtto.
Fecha: 01-Jun-2022		Página: 8

Toda situación especial y / o emergencia, deberá de hacerse del conocimiento al jefe de Instrucción, por parte del piloto al mando, quien en consecuencia inmediata lo hará del conocimiento de la Gerencia General.

El piloto al mando de cualquier aeronave de SERVICENTRO COMANDER FLIGHT TRAINING que experimente durante la realización de un vuelo cualquier situación especial, notificara de forma pronta y oportuna al ATC sobre dicha situación. Y El cumplimiento con lo anterior nunca será de conflicto con todo procedimiento e intento del piloto al mando de mantener control positivo de la aeronave y preservación de la vida, lo cual prevalecerá en todo momento.

Después de una situación especial y / o emergencia, el piloto al mando en coordinación con el jefe de pilotos y la Gerencia General notificaran a la AAC, por cualquiera de los medios sugeridos por esta y posteriormente la Gerencia General presentara un reporte de lo acontecido para presentarlo a la AAC, como lo requiere la Ley.

## **ANEXO 50: REQUISITOS RENOVACIÓN DE LICENCIAS PILOTOS Y HABILITACIÓN INSTRUCTOR RAC LPTA 1**

### **RAC-LPTA 1.345 Renovación de la licencia PPL (A)**

Cuando el solicitante requiera renovar su licencia y habilitaciones en el período correspondiente, podrá renovarla siempre que cumpla con el requisito de experiencia reciente, que poseen un Certificado médico vigente y apropiado a la licencia y los registros de vuelo. De no cumplir con el requisito de experiencia reciente, el titular deberá restablecer los privilegios que su licencia le confiere de acuerdo a la RAC LPTA 1.350.

### **RAC-LPTA1.350 Experiencia reciente requerida para mantener las competencias de una licencia PPL (A)**

- a) Para mantener las competencias que la licencia y habilitaciones confiere, el titular, deberá contar con el correspondiente certificado Médico vigente, y los registros de vuelo donde se haga constar la experiencia reciente según lo siguiente:
  - 1) Haber llevado a cabo tres despegues y tres aterrizajes como mínimo en los últimos 6 meses, volando en un avión de la misma clase.
- b) Cuando no se cumpla el requisito de experiencia reciente, el titular habrá perdido los privilegios de su licencia, por lo que deberá reestablecerlos de acuerdo a la RAC LPTA 1.355 (1).

### **RAC-LPTA 1.440 Renovación de la licencia PCL (A)**

Cuando el solicitante requiera renovar su licencia y habilitaciones en el período correspondiente, podrá renovarla siempre que cumpla con el requisito de experiencia reciente, que poseen un Certificado médico vigente y apropiado a la licencia y los registros de vuelo. De no cumplir con el requisito de experiencia reciente, el titular deberá restablecer los privilegios que su licencia le confiere de acuerdo a la RAC LPTA 1.445.

### **RAC-LPTA 1.445 Experiencia reciente requerida para mantener las competencias de una licencia PCL (A)**

- a) Para mantener las competencias que la licencia y habilitaciones confiere, el titular, deberá contar con el correspondiente certificado Médico vigente, y los registros de vuelo donde se haga constar la experiencia reciente según lo siguiente:
  - i) Haber llevado a cabo tres despegues y tres aterrizajes como mínimo en los últimos 6 meses volando en un avión de la misma clase.
- b) Cuando no se cumpla el requisito de experiencia reciente, el titular habrá perdido los privilegios de su licencia, por lo que deberá restablecerlos de acuerdo a la RAC LPTA 1.450.

#### **RAC-LPTA 1.640 Renovación de la licencia ATPL (A)**

- a) Cuando el solicitante requiera renovar su licencia y habilitaciones en el período correspondiente, podrá renovarla siempre que cumpla con el requisito de experiencia reciente, que poseen un Certificado médico vigente y apropiado a la licencia y los registros de vuelo. De no cumplir con el requisito de experiencia reciente, el titular deberá restablecer los privilegios que su licencia le confiere de acuerdo a la RAC LPTA 1.645.
- b) Y al personal técnico aeronáutico que se encuentra en un operador deberá presentar un entrenamiento (PC) de habilitación de tipo teórico y práctico para dar cumplimiento para la renovación y mantenimiento de las competencias

#### **RAC-LPTA 1.645 Experiencia reciente requerida para mantener las competencias de una licencia ATPL (A)**

- a) Para mantener las competencias que la licencia y habilitaciones confiere, el titular, -deberá contar con el correspondiente certificado Médico vigente, y los registros de vuelo donde se haga constar la experiencia reciente según lo siguiente:
  - 1) Haber llevado a cabo tres despegues y tres aterrizajes como mínimo en los últimos 6 meses volando en un avión de la misma clase.
- b) Cuando no se cumpla el requisito de experiencia reciente, el titular habrá perdido los privilegios de su licencia, por lo que deberá reestablecerlos de acuerdo a la RAC LPTA 1.650.

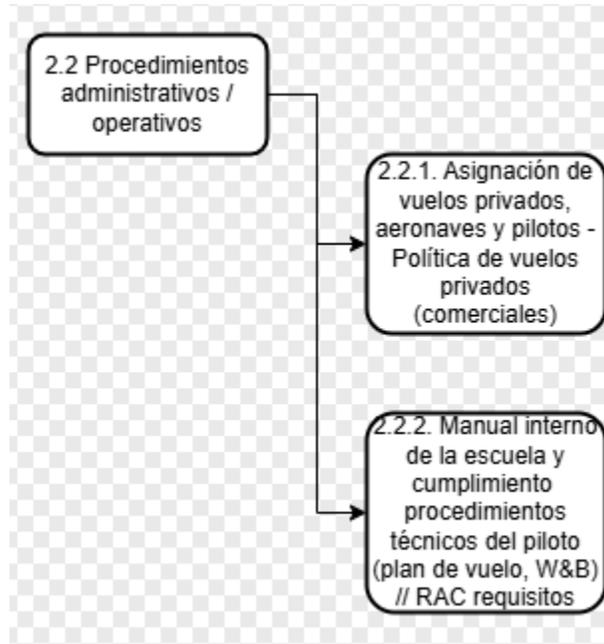
#### **RAC LPTA 1.735 Renovación de la Habilitación de Instructor**

La renovación de la habilitación de instructor-avión, se efectuará al mismo tiempo que se renueve la licencia correspondiente

#### **RAC LPTA 1.740 Experiencia Reciente requerida para mantener las de acuerdo con de la habilitación de instructor**

- a) Para mantener las competencias en la habilitación de instructor, el piloto debe haber entrenado en los últimos seis meses a no menos de dos alumnos que hayan solicitado una licencia y/o habilitación que figuren en esta regulación.
- b) Cuando no se cumpla el requisito de experiencia reciente, el titular habrá perdido los privilegios de su habilitación, por lo que deberá reestablecerlos de acuerdo a la RAC LPTA 1.745

## ANEXO 51 DIAGRAMA DE CAUSALIDAD PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVOS / OPERATIVOS



## ANEXO 52: MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE LA ESCUELA (MPEI)

### 3.1.1 Autorización para efectuar vuelos fuera de instrucción.

No se realizará ningún vuelo de instrucción, práctica de maniobras o travesía, a menos que este haya sido coordinado y / o autorizado por el jefe de instructores o director o gerente general.

La utilización de las aeronaves de la Escuela para otros fines distintos a la instrucción, será posible únicamente si cuenta con la autorización del Propietario o el gerente general.

Ningún alumno piloto volara solo en un avión de SERVICENTRO COMANDER FLIGHT TRAINING en vuelo internacional.

## **ANEXO 53: MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE LA ESCUELA (MPEI), Sección 3.3.3 a 3.3.8, páginas 6 y 7.**

### **3.3.3 Planificación del vuelo**

- El jefe de instrucción realizara una planificación diaria de los vuelos de instrucción a ser realizados. Planificará y coordinará el avión a utilizar, así como el instructor y el alumno.
- Cada piloto instructor y el alumno antes de iniciar un vuelo, se familiarizaran con toda la información disponible referida al vuelo, la cual incluirá: proximidad de aeropuertos, reportes y pronósticos meteorológicos, requisitos de combustible,

aeropuertos alternos o cualquier información adicional que sea de utilidad para el vuelo.

- El Instructor se cerciorará realizando una inspección visual al alumno que este no se encuentre o presente síntomas de estar bajo los efectos de cualquier sustancia psicoactiva, en caso de tener dudas se suspenderá el vuelo.
- Para realizar vuelo de instrucción VFR, el piloto al mando debe presentar un plan de vuelo.

### **3.3.4 Preparación de vuelo**

SERVICENTRO COMANDER FLIGHT TRAINING por medio del jefe de instrucción e instructores chequearán los programas de vuelo, para la realización de la Instrucción Programada.

### **3.3.5 Inspección de pre-vuelo**

Es responsabilidad del piloto instructor realizar el pre-vuelo del avión antes de iniciar la instrucción. La inspección de pre-vuelo se realizara de acuerdo al POH del avión.

- REFIERASE A CESSNA 152 POH Sección 4 "Normal Procedures"
- REFIERASE A CESSNA 310Q POH Sección 4 "Normal Procedures"

### **3.3.6 Puesta en marcha y rodaje**

- REFIERASE A CESSNA 152 POH Sección 4 "Normal Procedures"
- REFIERASE A CESSNA 310Q POH Sección 4 "Normal Procedures"

### **3.3.7 Despegue**

- REFIERASE A CESSNA 152 POH Sección 4 "Normal Procedures"
- REFIERASE A CESSNA 310Q POH Sección 4 "Normal Procedures"

### **3.3.8 Subida, crucero, espera, aproximaciones y aterrizaje.**

- De acuerdo al programa de instrucción en vuelo de ATS - SERVICENTRO COMANDER.
- REFIERASE A CESSNA 152 POH Sección 4 "Normal Procedures" .
- REFIERASE A CESSNA 310Q POH Sección 4 "Normal Procedures"

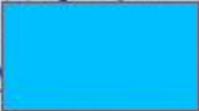
### ANEXO 54: EXAMEN TOXICOLÓGICO

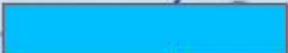
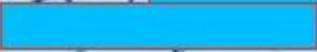
**Dräger**  
DRÄGER MOBILE PRINTER

PUESTO DE PRUEBA: *Inferior  
de máxima cirugía  
Hospital Rosales*

ALCOTEST 6020

NO DE EQUIPO: ARKN-0926  
NO DE IMPRE: ARKL-0342  
NO DE MUESTRA: 2029  
DD.MM.YYYY HH:MM  
03.01.2025 12:36

NOMBRE: 

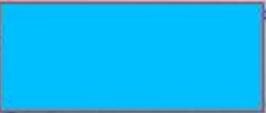
APELLIDO:   


FECHA DE NACIMIENTO:  
*29/8/2000*

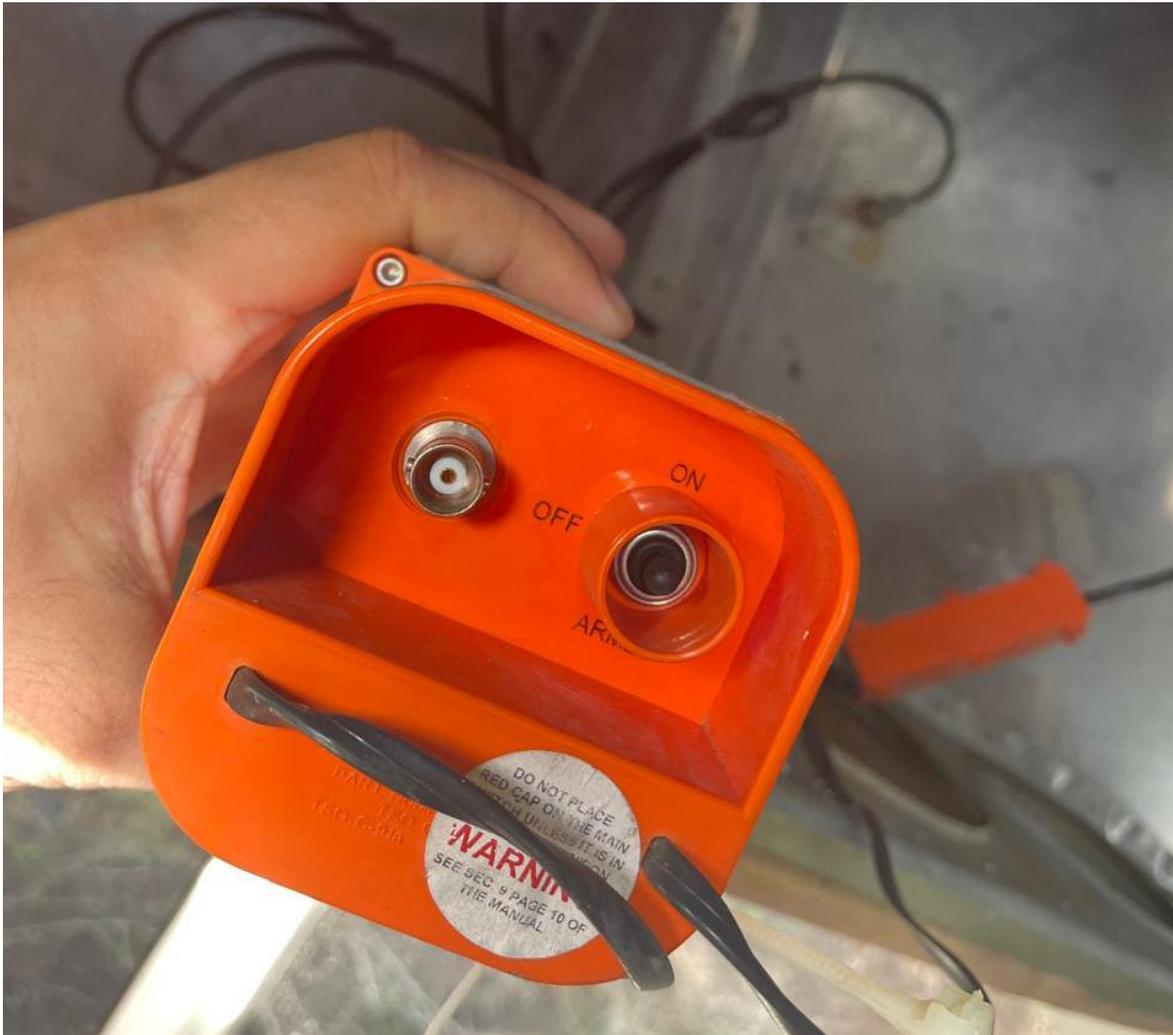
EXAMINADOR:   


PRUEBA DE EXAMINADO

0 mg/100mL

FIRMA: 

### ANEXO 55: FOTOGRAFÍAS DEL ELT INSTALADO EN AERONAVE EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE



### ANEXO 56: FOTOGRAFÍAS DE PRUEBA DE ELT Y MENSAJE DE CONFIRMACIÓN DE TRANSMISIÓN



message key



No. 87643  
Ref. 65852

Asignar mensaje a:

Asignado a ▾  
EL SALVADOR

Detected At

Detected 08 JAN 25  
Hour 1633

Asigne Unidades al mensaje: ⊕

Unidades Operativas ▾ Tipo

Satellite Info

Satellite	MEOSAR	No	Frequency	406.0369 MHz
-----------	--------	----	-----------	--------------

Country Of Beacon Registration

ID	359	Country	ELSALVADOR
BEACON ID	2CE88A8800FFBFF	Beacon	
Model	TAC 277	Email	

User Class

ELT	SERIAL
-----	--------

Mensajes Relacionados

No.	Detectado	Hora	Recibido
87644	08 JAN 25	1634	01/08/25 10:38 AM

Mensaje SAR SIT-185

/87643 00000/3660/25 008 1634  
/185/CNAM  
/  
1. DISTRESS COSPAS-SARSAT INITIAL LOCATED ALERT  
2. MSG NO. 87643 USMCC REF 65852  
3. BEACON MESSAGE INFORMATION  
BEACON TYPE ELT SERIAL (STANDARD) ID  
SERIAL NO 1024  
HEX ID 2CE88A8800FFBFF  
COUNTRY OF BEACON REGISTRATION 359/ELSALVADOR  
HOMING SIGNAL 121.5  
GNSS POSITION PROVIDED BY EXTERNAL DEVICE  
4. ALERT POSITION INFORMATION  
DETECTED AT 08 JAN 25 1633 UTC BY MEOSAR  
MEOSAR ALERT LAST DETECTED AT 08 JAN 25 1633  
DOA - 13 41.1N 089 05.9W ESTIMATED ERROR UNKNOWN  
5. OTHER INFORMATION  
BEACON MANUFACTURER / MODEL: TAC 277  
LUT: 3385/HI-MEO  
REGISTRATION AT SEE COSPAS-SARSAT WEBSITE  
WEB: COSPAS-SARSAT.INT/EN/CONTACTS-PRO/CONTACTS-DETAILS-A

ANEXO 57: BITACORA DE ÚLTIMA PRUEBA ANUAL DE ELT



# AIRFRAME MAINTENANCE RECORD

Serie: 17209547 MODELO: C173L YS-153-PE

 <b>Servicentro Comander</b> <small>Tel: 4344-0000-8000 - 4344-0000</small>		<b>REPORTE DE ANALISIS ANUAL</b> <small>REPORT OF ANNUAL ANALYSIS</small> <small>ANNUAL ANALYSIS REPORT</small>				<b>GREEN</b> 90-020-24 No O.T				
TIPO DE AERONAVO: BMD <small>TYPE OF AIRCRAFT: BMD</small>		MATRÍCULA: YB1895 <small>REGISTRATION: YB1895</small>		MODELO: Cessna C173L <small>MODEL: Cessna C173L</small>		FECHA: 20/07/24 <small>DATE: 20/07/24</small>				
ACTUAL CALIBRATED AIR PRESS	ACTUAL BARO PRESS	STATIC CALIBRATION AIR PRESS	BARO PRESS	STD ALT 5 HRS	ALTITUDE LOSS	STD ALT 5 HRS	ALTITUDE LOSS	STANDARD 5.5 IFTIM LOSS	LV 5.1 PRESS	LV 5.1 PRESS
58		393		-1900	-25					
65	62	393		0	-25	15		0.5		
70	72	393		0.5		15		1	20	25
80	81	389		1	-20	20		2	25	25
100	100	354		2	0	22		3		
120	120	408		4	0	25		4		
130	130	456		6	-20	30				
155	150			8	0	32				
185				10	0	40				
				13	0	45				
				14	0	50				

Hoy 20 / 07 / 2024, se efectuó el chequeo de SISTEMA DE PITOT, AIRE ESTÁTICO  
 Proceso chequeo: 20 / 07 / 2024

  
Nombre: Olego Rojas  
 Lic: TMA 525  
 Ins: TMA 525


**Servicentro Comander**  
Tel: 4344-0000-8000 - 4344-0000

Hoy 20/07/24, se efectuó Chequeo anual del sistema de Pitot y Aire Estático  
 Marca: KIMB Modelo: KT76C. En la aeronave con matrícula YB-153-PE

Proceso chequeo: 20/07/24

Olego Rojas  
 Lic: TMA 525  
 Ins: TMA 525

  
Nombre: Olego Rojas  
 Lic: TMA 525  
 Ins: TMA 525


**Servicentro Comander**  
Tel: 4344-0000-8000 - 4344-0000

Hoy 20/07/24, se efectuó PRUEBA ANUAL DEL SISTEMA DE ELT en el avión MATRÍCULA: YB-150-PE quedando en condiciones normales de operación.

PROCESO CHEQUEO: 20/07/24

Lic: TMA 525  
 Ins: TMA 525

  
Nombre: Olego Rojas  
 Lic: TMA 525  
 Ins: TMA 525

## ANEXO 58: RAC 02 – REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO DE ELT

### RAC 02.207 Transmisores localizadores de emergencia. (Ver CA 02.207)

- a) Ninguna persona puede operar una aeronave civil con registro salvadoreño a menos que tenga fijado a la estructura un transmisor localizador de emergencia (ELT) automático aprobado que se encuentre en condiciones operables. Los equipos tipo personal o portátil no cumplen con este requisito, por lo tanto su uso no se autoriza.
- b) Todo transmisor localizador de emergencia requerido por el párrafo a) de este apartado, debe:
  - 1) Estar instalado en la aeronave tal manera que la probabilidad de daño al transmisor en una situación de impacto esté minimizada.
  - 2) Ser capaces de transmitir simultáneamente en 121.5 MHz y en 406 MHz de conformidad con los requerimientos del Anexo 10 al convenio de Aviación Internacional;
  - 3) Estar codificados conforme se establece en el Volumen 3 vigente del Anexo 10 al convenio de Aviación Internacional.
  - 4) Estar registrados conforme los procedimientos que tenga establecidos el comité responsable del inicio de las operaciones de búsqueda y salvamento (SAR).
- c) Las baterías utilizadas en los transmisores localizadores de emergencia, requeridas por el párrafo a) de este apartado, deben ser reemplazadas, o recargadas si las baterías son recargables:
  - 1) Cuando el transmisor ha sido utilizado por más de una hora acumulativa; o
  - 2) Cuando el 50% de su vida útil (en baterías recargables o 50% de su carga útil) ha expirado, tal como lo indica la aprobación del fabricante del transmisor.

La nueva fecha de vencimiento para reemplazar (o recargar) la batería debe ser marcada legiblemente en la parte de afuera del transmisor y anotada en el registro o bitácora de mantenimiento de la aeronave. El párrafo c) 2) de este apartado no es aplicable a aquellas baterías (tal como baterías activadas por agua) que no son esencialmente afectadas durante intervalos de almacenaje.
- d) Cada transmisor localizador de emergencia requerido por el párrafo a) de este apartado, debe ser inspeccionado dentro de los doce meses calendario después de la última inspección por:
  - 1) Instalación apropiada.
  - 2) Corrosión de batería.
  - 3) Operación de los controles y sensor de impacto, y
  - 4) La presencia de suficiente señal radiada desde su antena.

## ANEXO 59: HALLAZGOS DE LA INSPECCIÓN POR CONDICIÓN DE ELT EN FLOTA FLIGHT TRAINING

 <b>AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL DE EL SALVADOR</b> Km 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centro América Tel: 2565-4400 , www.aac.gob.sv			
<b>REPORTE DE INSPECCION</b>			
<b>Seccion A. Informacion General de la Inspeccion</b>			
1. Numero de seguimiento:	2025-AVG-1008	2. Lugar de Inspeccion:	Hangar 15 B
3. Fecha de Inicio:	09/01/2025	4. Fecha de Finalización:	10/01/2025
5. Nombre de la Cia./Operador:	Flight Training		
6. Nombre y Titulo del representante:	Olger Rojas		
7. Inspector Lider:	Jonathan Alberto Coreas Lazo		
8. Inspectores de Apoyo:	Rafael Rodriguez, Mauricio Lemus,		
<b>Seccion B. Objetivo y Alcance de la Inspeccion</b>			
Objetivo: Verificar que la organización permanezca en cumplimiento con las Regulaciones de Aviación Civil, que estén vigentes a la fecha de realización de esta auditoria (RAC 02, RAC 19, RAC 21, RAC 39, RAC 43, RAC LPTA 1)			
Alcance:1- Verificación de manuales, cumplimiento y control de SMS. 2- Verificación del cumplimiento de mantenimiento y los registros de mantenimiento de las aeronaves de la flota de escuela 3- Verificación del control de documentos, manuales y formatos de escuela de pilotos			
<b>Seccion C. Documentacion de Referencia</b>			
SMS, MI, MGO, RAC 02, RAC 19, RAC 21, RAC 39, RAC 43, RAC LPTA 1. LOAC.			
<b>Seccion D. Participantes por Area Auditada (Nombre y Posicion)</b>			
SE ENCONTRARON DISCREPANCIAS:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	# DE DISCREPANCIAS: 1
Comentarios adicionales: Las siguiente aeronaves tenian la batería ELT no vigente: YS-151PE, YS-152PE, YS-157PE, YS-158PE, YS-159PE, YS-160PE, YS-258PE y la aeronave YS-256PE no contaba con sistema ELT.			
Reporte Aceptado por/Recibido por:	Olger Rojas		
	Gerente	05/02/2025	
Firma	Cargo:	Fecha:	
		AAC-DIR-002-F1 Revision 01 27-agosto-2021	

**ANEXO 60: CESSNA 172 POH: CINTURONES DE SEGURIDAD Y ARNÉS DE HOMBRO, SECCION 7, PÁGINAS 7-12, 7-13 Y 7-14**

**SECTION 7  
AIRPLANE & SYSTEMS DESCRIPTIONS**

CESSNA  
MODEL 172N

and reposition the back. The seat backs are spring-loaded to the vertical position.

A child's seat may be installed aft of the rear passenger seats, and is held in place by two brackets mounted on the floorboard. The seat is designed to swing upward into a stowed position against the aft cabin bulkhead when not in use. To stow the seat, rotate the seat bottom up and aft as far as it will go. When not in use, the seat should be stowed.

Headrests are available for any of the seat configurations except the child's seat. To adjust the headrest, apply enough pressure to it to raise or lower it to the desired level. The headrest may be removed at any time by raising it until it disengages from the top of the seat back.

**SEAT BELTS AND SHOULDER HARNESSSES**

All seat positions are equipped with seat belts (see figure 7-4). The pilot's and front passenger's seats are also equipped with separate shoulder harnesses; shoulder harnesses are available for the rear seat positions. Integrated seat belt/shoulder harnesses with inertia reels can be furnished for the pilot's and front passenger's seat positions if desired.

**SEAT BELTS**

All of the seat belts are attached to fittings on the floorboard. The buckle half is inboard of each seat and the link half is outboard of each seat.

To use the seat belts for the front seats, position the seat as desired, and then lengthen the link half of the belt as needed by grasping the sides of the link and pulling against the belt. Insert and lock the belt link into the buckle. Tighten the belt to a snug fit. Seat belts for the rear seats and the child's seat (if installed) are used in the same manner as the belts for the front seats. To release the seat belts, grasp the top of the buckle opposite the link and pull outward.

**SHOULDER HARNESSSES**

Each front seat shoulder harness (see figure 7-4) is attached to a rear doorpost above the window line and is stowed behind a stowage sheath above the cabin door. To stow the harness, fold it and place it behind the sheath. The rear seat shoulder harnesses are attached adjacent to the lower corners of the rear window. Each rear seat harness is stowed behind a

7-12

**SECTION 7  
AIRPLANE & SYSTEMS DESCRIPTIONS**

CESSNA  
MODEL 172N

stowage sheath above an aft side window. No harness is available for the child's seat.

To use a front or rear seat shoulder harness fasten and adjust the seat belt first. Lengthen the harness as required by pulling on the connecting link on the end of the harness and the narrow release strap. Snap the connecting link firmly onto the retaining stud on the seat belt link half. Then adjust to length. A properly adjusted harness will permit the occupant to lean forward enough to sit completely erect, but prevent excessive forward movement and contact with objects during sudden deceleration. Also, the pilot will want the freedom to reach all controls easily.

Removing the shoulder harness is accomplished by pulling upward on the narrow release strap, and removing the harness connecting link from the stud on the seat belt link. In an emergency, the shoulder harness may be removed by releasing the seat belt first, and allowing the harness, still attached to the link half of the seat belt, to drop to the side of the seat.

CESSNA  
MODEL 172N

**SECTION 7  
AIRPLANE & SYSTEMS DESCRIPTIONS**

**STANDARD SHOULDER  
HARNESS**



(PILOT'S SEAT SHOWN)

**SEAT BELT/SHOULDER  
HARNESS WITH INERTIA  
REEL**

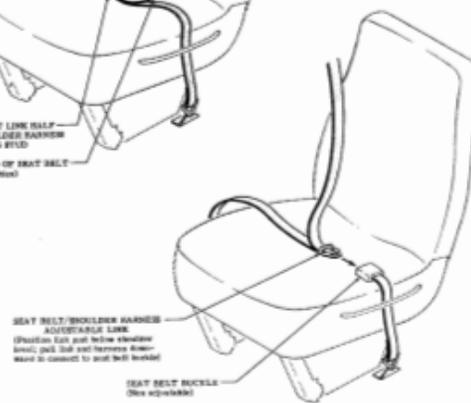


Figure 7-4. Seat Belts and Shoulder Harnesses

7-13

### ANEXO 61: MANUAL DE INSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTOS (MPEI) ORGANIGRAMA

Edición: 00	Servicentro Comander Flight Training MANUAL DE INSTRUCCION Y PROCEDIMIENTOS (MPEI)	Capítulo: 1
Revisión: 05		Sección: Organización
Fecha: 27-Abr-2023		Página: 5

#### 1.4 Organigrama



## ANEXO 62: RAC 141

### RAC 141.101 Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS)

- a) Toda EIA debe orientarse a fomentar y promocionar una cultura de seguridad operacional en su personal y alumnos que incluya el conocimiento del SMS y su impacto en las operaciones aéreas.
  - b) Toda escuela de instrucción aeronáutica que esté expuesta a riesgos de seguridad operacional relacionados con las operaciones de aeronave al prestar sus servicios, debe establecer, implementar y mantener un SMS, el cual deberá ser aceptable para la AAC.
  - c) Referirse a la RAC 19 para los detalles de los requisitos a cumplir por una EIA para el establecimiento, implantación y mantenimiento de un SMS.
- 
- c) En el proceso de certificación de acuerdo a la RAC 141.040 a) debe presentar la siguiente información
    - 1) Debe de presentar una carta de cumplimiento de acuerdo con esta RAC, RAC LPTA y RAC LPTA 1
    - 2) Descripción del personal que utilizará el EIA, para cumplir con las atribuciones otorgadas por el correspondiente certificado de operación de un centro de instrucción aeronáutica y que responda al organigrama propuesto de la EIA.
    - 3) Documentos de respaldo que demuestren que ha cumplido o excedido las calificaciones mínimas requeridas para el personal de dirección que utilizará la EIA, establecido en la RAC 141.45.
    - 4) Documento que indique que el solicitante debe notificar a la AAC cualquier cambio del personal vinculado a las actividades de instrucción, efectuado dentro de la EIA;
    - 5) Propuesta de las habilitaciones de instrucción requeridas por el solicitante, conforme a lo establecido en la *SUBPARTE C* de esta regulación

- 6) Descripción del equipo de instrucción de vuelo, propio o arrendado, que el solicitante propone utilizar en la EIA.
- 7) Descripción de las instalaciones de instrucción, equipamiento y calificaciones del personal que utilizará, incluyendo el plan de evaluación a los estudiantes;
- 8) Programa de instrucción y currículo del sistema de instrucción, incluyendo el perfil, material de estudio y procedimientos;
- 9) Descripción del control de registros, detallando los documentos de instrucción, de calificación, la licencia de alumno piloto, si posee alguna y la evaluación de los instructores;
- 10) Sistema de garantía de calidad propuesto para mantener los niveles de cumplimiento a la reglamentación y estándares de certificación;
- 11) Manual de gestión de la seguridad operacional (SMS) y documentos asociados de acuerdo a lo estipulado en la RAC 19. **(Requerido si la EIA estará expuesta a riesgos de seguridad operacional relacionados con las operaciones de aeronave al prestar sus servicios)**
- 12) Manual de instrucción y procedimiento (MIP) y/o sus enmiendas requeridas en la *SUBPARTE E* de esta regulación.
- 13) Seguro de responsabilidad civil y riesgo combinado que proteja a los afectados ante la eventualidad de daños que se ocasionen a terceras personas, propiedad pública o privada y los asientos de la aeronave con una cobertura mínima exigible de \$5,715.00; y
- 14) Documento que demuestre su capacidad financiera para dar inicio a las actividades.

## ANEXO 63 HALLAZGOS Y RESPUESTAS DE AUDITORIAS DE VIGILANCIA DE 2024



### AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL

Km 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centroamérica  
Tel: 2565-4400, www.aac.gob.sv

#### REPORTE DE INSPECCION

Sección A. Información General de la Inspección			
1. Número de seguimiento:	FTO-FT-02-2024	2. Lugar de Inspección:	ILOPANGO
3. Fecha de Inicio:	31-ENE-2024	4. Fecha de Finalización:	02-FEB-2024
5. Nombre del Operador. / Proveedor:	FLIGH TRAINING		
6. Nombre y Título del Representante:	[REDACTED]		
7. Inspector Líder:	[REDACTED]		
8. Inspectores de Apoyo:	[REDACTED]		
Sección B. Objetivo y Alcance de la Inspección			
Objetivo: Objetivo: verificar que la organización permanezca en cumplimiento con las Regulaciones de Aviación Civil, que estén vigentes a la fecha de realización de esta auditoria (RAC 02, RAC 19, RAC 21, RAC 39, RAC 43, RAC 145 RAC LPTA 1)			
Alcance: 1- Verificación de manuales, cumplimiento y control de SMS. 2- Verificación del cumplimiento de mantenimiento y los registros de mantenimiento de las aeronaves de la flota de escuela 3- Verificación del control de documentos, manuales y formatos de escuela de pilotos			
Sección C. Documentación de Referencia			
SMS, MI, MGO, RAC 02, RAC 19, RAC 21, RAC 39, RAC 43, RAC 145, RAC LPTA 1. LOAC.			
Sección D. Participantes por área Auditada (Nombre y Posición)			
[REDACTED]			
¿SE ENCONTRARON DISCREPANCIAS?:	SI: X	NO	# DE DISCREPANCIAS: 1
Comentarios adicionales: 1-Listado de instructores desactualizado			



**AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL**

Km 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centroamérica  
Tel: 2565-4400, [www.aac.gob.sv](http://www.aac.gob.sv)

Reporte Aceptado/Recibido por: (Nombre):		
<b>Firma</b>	<b>Cargo</b>	<b>Fecha</b>



**AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL**  
Km 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centroamérica  
Tel: 2565-4400, www.aac.gob.sv

### REPORTE DE INSPECCION

#### Sección A. Información General de la Inspección

1. Número de seguimiento:	OMA-004SEC	2. Lugar de Inspección:	ILOPANGO
3. Fecha de Inicio:	22-FEB-2024	4. Fecha de Finalización:	22-FEB-2024
5. Nombre del Operador. / Proveedor:	SERVICENTRO COMANDER, S.A. DE C.V.		
6. Nombre y Título del Representante:	[REDACTED]		
7. Inspector Líder:	[REDACTED]		
8. Inspectores de Apoyo:	[REDACTED]		

#### Sección B. Objetivo y Alcance de la Inspección

Objetivo: Objetivo: la auditoria a la OMA145 SERVICENTRO COMANDER es para corroborar que se cumplen los procedimientos y políticas estipuladas en el MOM y verificar que la organización permanezca en cumplimiento con las Regulaciones de Aviación Civil, que estén vigentes a la fecha de realización de esta auditoria (RAC 145 y RAC 21 RAC 43 RAC 19)

Se evidencio que la OMA145 maneja un buen sistema de control sobre uso de sustancias estupefacientes, enervantes y alcohol. Se evidencio que cumplen con todas las facilidades para el desarrollo de las actividades de mantenimiento

Alcance: 1- Verificación de manuales, cumplimiento y control de SMS.  
2- Verificación del cumplimiento de mantenimiento y los registros de mantenimiento de las aeronaves.  
3- Verificación del control de documentos, manuales y formatos de la Organización de Mantenimiento Aeronáutico.

#### Sección C. Documentación de Referencia

MOM, RAC 145.

#### Sección D. Participantes por área Auditada (Nombre y Posición)

[REDACTED]

¿SE ENCONTRARON DISCREPANCIAS?: SI: X NO: # DE DISCREPANCIAS: 2

#### Comentarios adicionales:

1. En la auditoria de la OMA SERVICENTRO COMANDER, se evidencio que el personal de la OMA carece de los entrenamientos estipulados en el MOM.
2. En la auditoria de la OMA SERVICENTRO COMANDER, se evidencio que no han realizado auditorías internas en el último año como lo estipula el MOM, estas deben ser 2 auditorias anuales.



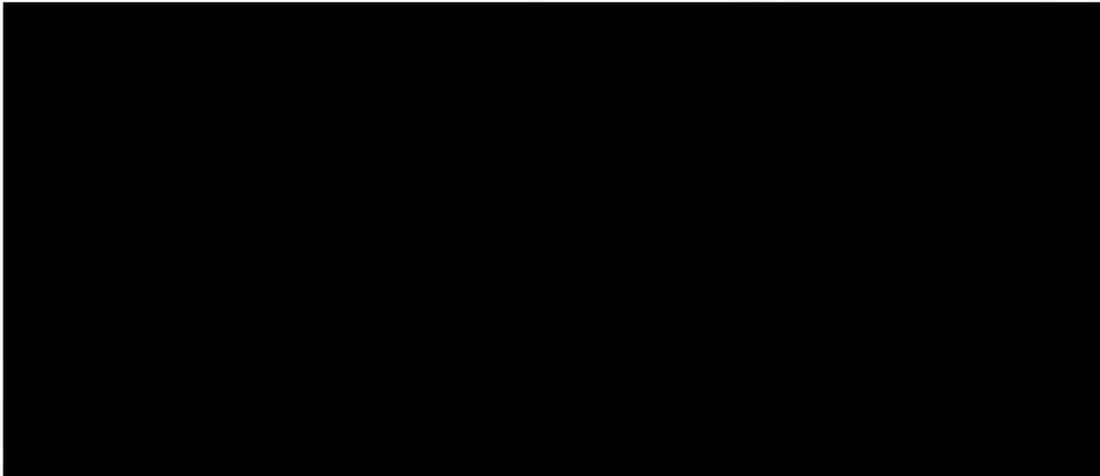
**AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL**

Km 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centroamérica  
Tel: 2565-4400, www.aac.gob.sv

Reporte Aceptado/Recibido por: (Nombre):

	<i>Gerente de Mantenimiento</i>	<i>4/3/24</i>
<b>Firma</b>	<b>Cargo</b>	<b>Fecha</b>

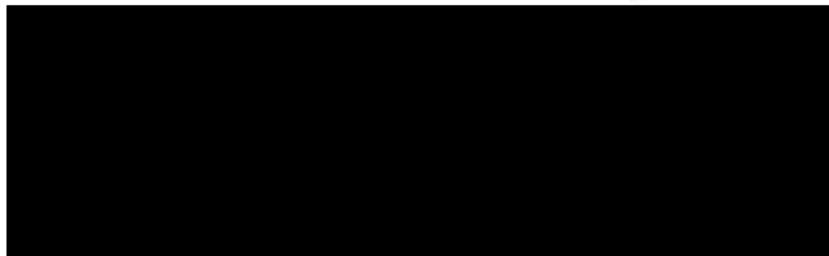
## ANEXO 64 RESPUESTA A LAS DISCREPANCIA DEL ANEXO 63



*legal de SERVICENTRO COMANDER/ Flight Training con Certificado de Operación N° CO-EIA-008SCC; por este medio le envió respuesta a las auditorías realizadas a la OMA SERVICENTRO COMANDER en la forma F3, y adjunto la documentación de soporte:*

SIAR No	Numero de no conformidad	Descripción
OMA-004SEC	001	1. En la auditoria de la OMA SERVICENTRO COMANDER, se evidencio que el personal de la OMA carece de los entrenamientos estipulados en el MOM.
	002	2. En la auditoria de la OMA SERVICENTRO COMANDER, se evidencio que no han realizado auditorias internas en el ultimo año como lo estipula el MOM, estas deben ser 2 auditorias anuales.

*En espera que los puntos presentados sean evaluados satisfactoriamente.*



*Servicentro Comander  
Flight Training*

RECIBIDO SDSV  
08 ABR. 2024



**AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL**  
 Km 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centroamérica  
 Tel: 2565-4400, www.aac.gob.sv

**REPORTE DE ACCIONES CORRECTIVAS**

**Sección A. Información General**

1. Número de Seguimiento:	OMA-004SEC	4. Área de Inspección:	Ilopango
2. Número de No Conformidad:	001	5. Nombre Operador / Compañía:	Servicentro comander
3. Fecha:	22/FEB/24	6. Categoría de la No Conformidad:	B

**Sección B. No Conformidad (Causa Raiz) A ser completado por el proveedor de servicios**

- En la auditoria de la OMA SERVICENTRO COMANDER, se evidencio que el personal de la OMA carece de los entrenamientos estipulados en el MOM.

**Sección C. Acción Correctiva de la Organización A ser completado por el proveedor de servicios**

Se programo fecha para dar los entrenamientos al personal

Fecha: 06/marzo/24

**Sección D. Acción Correctiva (Para prevenir su recurrencia) A ser completado por el proveedor de servicios**

Se tendrá un mejor control con fechas ya establecidas para los entrenamientos.

Fecha propuesta de cumplimiento:	Nombre y Firma del responsable de la discrepancia	Fecha:
	[Redacted]	06/mar/24

**Sección E. Para uso exclusivo de la Autoridad de Aviación Civil**

Fecha de Recepción: 11/04/2024

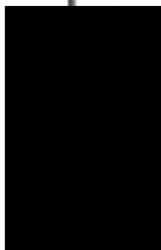
1.1. La acción es Aceptada: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Comentarios: <u>Se cumplio segun su MOM y Regulaciones</u>	1.2. Fecha: <u>11/04/2024</u>	1.3. Nombre y Firma: [Redacted]
2.1. Se propone una nueva fecha de cumplimiento: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Comentarios: _____	2.2 Nueva fecha propuesta:	2.3 Nombre y Firma:
3.1. Requiere Constatación y Seguimiento (modificar plan de Vigilancia como sea aplicable): SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Comentarios: _____	3.2 Fecha Propuesta:	3.3 Nombre y Firma:
4.1. Cierre de ítem de Auditoria por: (Nombre Inspector)	4.2 Fecha :	4.3 Firma:

Contenido	Impartido	Tiempo (hrs)	Impartido
MOM	Andrea Rojas	20	Manuel de Jesús Andrade Pérez Ezequiel Alejandro Andrade Pérez Bryan Alexiz Martínez Martínez
Merchandías Peligrosas	Instructor Certificado CFI	16	Manuel de Jesús Andrade Pérez Ezequiel Alejandro Andrade Pérez Bryan Alexiz Martínez Martínez
Factores Humanos	Instructor Certificado CFI	20	Manuel de Jesús Andrade Pérez Ezequiel Alejandro Andrade Pérez Bryan Alexiz Martínez Martínez
SMS	Instructor Certificado CFI	24	Manuel de Jesús Andrade Pérez Ezequiel Alejandro Andrade Pérez Bryan Alexiz Martínez Martínez

Aprobado por:



Encargado de calidad:





**AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL**  
 Km 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centroamérica  
 Tel: 2565-4400, www.aac.gob.sv

**REPORTE DE ACCIONES CORRECTIVAS**

**Sección A. Información General**

1. Número de Seguimiento:	OMA-004SEC	4. Área de Inspección:	Ilopango
2. Número de No Conformidad:	002	5. Nombre Operador / Compañía:	Servicentro comander
3. Fecha:	22/FEB/24	6. Categoría de la No Conformidad:	B

**Sección B. No Conformidad (Causa Raíz) A ser completado por el proveedor de servicios**

1. En la auditoría de la OMA SERVICENTRO COMANDER, se evidencio que no han realizado auditorías internas en el ultimo año como lo estipula el MOM, estas deben ser 2 auditorias anuales.

**Sección C. Acción Correctiva de la Organización A ser completado por el proveedor de servicios**

Se realizo la auditoría anual.

Fecha: 06/marzo/24

**Sección D. Acción Correctiva (Para prevenir su recurrencia) A ser completado por el proveedor de servicios**

Ya se completo un folder con la auditorias para tener un mejor control

Fecha propuesta de cumplimiento:	[Redacted]	Fecha de la discrepancia:	[Redacted]	Fecha:	06/mar/24
----------------------------------	------------	---------------------------	------------	--------	-----------

**Sección E. Para uso exclusivo de la Autoridad de Aviación Civil**

Fecha de Recepción: 11/04/2024

1.1. La acción es Aceptada: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Comentarios: <u>Se cumplio Segun Su MOM y Regulaciones</u>	1.2. Fecha: 11/04/2024	1.3. Nombre y Firma: [Redacted]
2.1. Se propone una nueva fecha de cumplimiento: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Comentarios: _____	2.2 Nueva fecha propuesta:	2.3 Nombre y Firma:
3.1. Requiere Constatación y Seguimiento (modificar plan de Vigilancia como sea aplicable): SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Comentarios: _____	3.2 Fecha Propuesta:	3.3 Nombre y Firma:
4.1. Cierre de ítem de Auditoria por:(Nombre Inspector)	4.2 Fecha :	4.3 Firma:

5.1. LISTA DE VERIFICACION DE LA OMA RAC 145 (SC-QA-001.R0)

LISTA DE VERIFICACION DE LA OMA RAC 145				
OMA SERVICENTRO COMANDER FECHA:	06 Día	MAR mes	24 año	
AUDITOR(ES):	[REDACTED]			
<b>Marque con una (x) en donde corresponda; La columna (SI) indicara que satisface los requerimientos, (NO) que no satisface los requerimientos, (N/A) que no aplica y (N/R) que no está siendo revisado.</b>				
Descripción	SI	NO	N/A	N/R
<b>Sección 1. Requisitos de Instalaciones</b>				
¿Posee el taller instalaciones adecuadas para realizar los trabajos que han habilitados tal como lo establece RAC 145?	✓			
¿Tiene el taller oficinas segregadas de las bodegas de acuerdo con el RAC 145?	✓			
¿Dispone el taller de instalaciones seguras para el almacenamiento de partes, equipos, herramientas y materiales?	✓			
¿Cuenta el taller con espacio adecuado para segregar partes, equipos, herramientas y materiales?	✓			
¿Se encuentra restringido el aérea de almacenamiento para personal no autorizado?	✓			

Sección 5. Requisitos de Mantenimiento				
¿Posee el taller copia de los documentos originales de cada certificado de retorno a servicio al operador/propietario de la aeronave o componente?	✓			
¿Conserva el taller copia de los documentos de los trabajos de mantenimiento realizados por un periodo de dos años?	✓			
¿Están los documentos debidamente protegidos de incendio o inundaciones?	✓			
Sección 6. Programas, limitaciones y cambios				
¿Tiene el taller un programa de control sobre el uso de sustancias, estupefacientes, enervantes y sustancias alcohólicas para los empleados?	✓			
¿Posee el taller control de limitaciones aprobadas por la AAC y establecidas en el MOM?		X		
¿Notifica el taller con anticipación cualquier cambio realizado al MOM?	✓			
Observaciones				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se está haciendo un nuevo curso para el personal</li> <li>esta proceso de en la autoridad sobre el personal gerencial</li> </ul>				

**ANEXO 65 LISTA DE VERIFICACION OMA 145**

 <b>AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL DE EL SALVADOR</b> Km 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centro América Tel: 2565-4400, www.aac.gob.sv							
<b>INSPECCIÓN EN SITIO PARA PEQUEÑAS OMA RAC 145</b>							
<b>SECCION A. Información General</b>							
1. Fecha de Inicio:				2. Código Inspección:			
3. Fecha de finalización:				4. No. Correlativo Inspección:			
5. Nombre de OMA:							
6. Lugar de Inspección:							
7. Gerente Responsable:							
8. Nombre Inspectores y área:							
<b>ABREVIATURAS UTILIZADAS:</b>							
S: Satisfactorio, N/S: No Satisfactorio, N/A: No Aplica, N/I: No Inspeccionado							
<b>SECCION B: Lista de Chequeo</b>							
ITEM	ELEMENTO REVISADO	REFERENCIA	S	N/S	N/A	N/I	OBSERVACIÓN
1.1	Revise el CO y su fecha de vencimiento.  Nº CO _____  Fecha de Expedición _____	PROTOCOLO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2	Revise las Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpecs.) y su fecha de vencimiento  Fecha de Expedición _____	PROTOCOLO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3	Identifique el alcance de las Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpecs).	PROTOCOLO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.4	Revise que el CO se encuentre disponible en la base de mantenimiento	RAC 145.25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.5	Revise que el organigrama este actualizado según la última revisión del manual.	RAC 145.25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.6	Posee instalaciones adecuadas para los trabajos que se realizan (Ej. Infraestructura, espacios, bancos de trabajo).	RAC 145.25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.7	Se ejecutan las actividades de mantenimiento en un entorno con apropiada iluminación y temperatura	RAC 145.25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.8	Posee instalaciones apropiadas y ordenadas para el almacenamiento de partes, equipos y herramientas.	RAC 145.25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.9	Posee control de partes, equipos y herramientas.	RAC 145.25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.10	Realizan un buen manejo y control de la mercancía peligrosa.	RAC 145.33 RAC 18.040	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.11	Posee un control de competencias y entrenamientos del personal involucrado en la ejecución del mantenimiento (Gerencia de manto, QC, QA, Técnicos)	RAC 145.31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
AAC-AVG-145-F1, Inspección en sitio para pequeñas OMA RAC 145				Rev. 01/ 06-octubre-2023 Página 1 de 3			



**AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL DE EL SALVADOR**  
Km 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centro América  
Tel: 2565-4400, www.aac.gob.sv

ITEM	ELEMENTO REVISADO	REFERENCIA	S	N/S	N/A	N/I	OBSERVACIÓN
1.12	Establece un programa de entrenamientos para aquellos entrenamientos que sean regulatorios.	RAC 145.31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.13	Posee contrato con proveedores externos para servicios especializados y soporte aceptados por la AAC (Ej. NDT, ING). Nota: revisar Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpecs) si está aprobada para realizar tales tareas.	RAC 145.32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.14	Establece un programa de entrenamiento inicial y recurrente para todo el personal que manipula mercancías peligrosas.	RAC 145.33 RAC 18.210	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.15	Posee el personal técnico la experiencia y el entrenamiento adecuado según las Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpecs.) de la OMA RAC145.	RAC 145.35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.16	Posee equipo, herramienta y materiales necesarios y suficientes para realizar las actividades aprobadas	RAC 145.40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.17	Posee programa y control de aquellos equipos y herramientas que requieran sean supervisados y calibrados.	RAC 145.40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.18	Posee un procedimiento para la aceptación y clasificación de componentes o partes según lo establecido en el RAC 21	RAC 145.42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.19	Posee un procedimiento de identificación, mutilación y disposición final de aquellas partes que hayan alcanzado vida el límite de vida útil.	RAC 145.42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2	Mantiene manuales y documentos de mantenimientos aplicables y actualizados para la ejecución del mantenimiento, incluyendo modificaciones y reparaciones.	RAC 145.45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.21	Se encuentran los manuales y datos de mantenimiento accesibles para poder su uso.	RAC 145.45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.22	Posee un sistema de órdenes de trabajo y hojas de trabajo para ser utilizadas en las actividades de mantenimiento que realiza	RAC 145.45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.23	Posee un sistema de planificación de tareas de mantenimiento, turnos de trabajo, herramientas, equipamiento, materiales, facilidades, disponibilidad de personal (ManPower) de acuerdo a la complejidad del trabajo.	RAC 145.47	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.24	Posee una lista de personal certificador autorizado para firmar Retorno a Servicio de aeronave y/o componente	RAC 145.50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.25	Contiene el formato de retorno a servicio los detalles mínimos necesarios según la regulación.	RAC 145.50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.26	Realiza un registro de todos los detalles del trabajo realizado.	RAC 145.55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.27	Proporciona todos los registros originales de mantenimiento al propietario u operador de la aeronave.	RAC 145.55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



**AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL DE EL SALVADOR**  
Km 9%, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centro América  
Tel: 2565-4400, www.aac.gob.sv

ITEM	ELEMENTO REVISADO	REFERENCIA	S	N/S	N/A	N/I	OBSERVACION
1.28	Conserva todos los registros de mantenimiento realizados a aeronaves y/o componentes durante 2 años desde la fecha en que se emitió el certificado de retorno a servicio.	RAC 145.55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.29	Están estos registros de mantenimiento conservados en lugares que presenten protección contra incendios, robo, inundaciones o de cualquier tipo de manipulación maliciosa.	RAC 145.55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3	Posee un sistema interno de reporte de defectos, daños, incidencias aceptado por la AAC.	RAC 145.60	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.31	Posee un sistema de calidad	RAC 145.65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.32	Establece una política de seguridad ocupacional y calidad aceptable contenido en el MOM	RAC 145.65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.33	Posee un programa de auditorías para dar seguimiento al cumplimiento con los estándares de mantenimiento requeridos para aeronaves y componentes.	RAC 145.65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.34	Posee el contrato vigente de subcontrato del sistema de calidad (OMA PEQUEÑA).	RAC 145.65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.35	Verifique el sistema que utiliza el auditor de reporte al gerente responsable al final de cada proceso de auditoría.	RAC 145.65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.36	Es el perfil del auditor de calidad adecuado con las funciones según establece la regulación.	RAC 145.65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.37	Posee un sistema de gestión de la seguridad operacional aceptable por la AAC.	RAC 145.66 RAC 19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.38	Posee un control sobre uso de sustancias estupefacientes, enervantes y alcohol.	RAC 145.67	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**SECCION C: Resumen de inspección**

Se encontraron discrepancias:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	# de discrepancias encontradas:	
Equipo de inspección:	Nombre:		Firma:	

## ANEXO 66 Reservado

Codigo	Nombre del ítem	Referencia	Resultado	Categoría	Estado	Acciones
01-feb.-2024	Revise las Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpecs.) y su fecha de vencimiento Fecha de Expedición _____	PROTOCOLO	NS	B	Completado	<a href="#">F2</a> <a href="#">F3</a> <a href="#">RF3</a> <a href="#">HF3</a>
01-mar.-2024	Identifique el alcance de las Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpecs).	PROTOCOLO	NS	A	Completado	<a href="#">F2</a> <a href="#">F3</a> <a href="#">RF3</a> <a href="#">HF3</a>
01-may.-2024	Revise que el organigrama este actualizado según la última revisión del manual.	RAC 145.25	NS	B	Completado	<a href="#">F2</a> <a href="#">F3</a> <a href="#">RF3</a> <a href="#">HF3</a>
01-jun.-2024	Posee instalaciones adecuadas para los trabajos que se realizan (Ej. Infraestructura, espacios, bancos de trabajo)	RAC 145.25	NS	A	Completado	<a href="#">F2</a> <a href="#">F3</a> <a href="#">RF3</a> <a href="#">HF3</a>
01-ago.-2024	Posee instalaciones apropiadas y ordenadas para el almacenamiento de partes, equipos y herramientas	RAC 145.25	NS	A	Completado	<a href="#">F2</a> <a href="#">F3</a> <a href="#">RF3</a> <a href="#">HF3</a>
01-sep.-2024	Posee control de partes, equipos y herramientas.	RAC 145.25	NS	B	Completado	<a href="#">F2</a> <a href="#">F3</a> <a href="#">RF3</a> <a href="#">HF3</a>
01-nov.-2024	Posee un control de competencias y entrenamientos del personal involucrado en la ejecución del mantenimiento (Gerencia de manto, QC, QA, Técnicos)	RAC 145.31	NS	A	Completado	<a href="#">F2</a> <a href="#">F3</a> <a href="#">RF3</a> <a href="#">HF3</a>
01-dic.-2024	Establece un programa de entrenamientos para aquellos entrenamientos que sean regulatorios.	RAC 145.31	NS	A	Completado	<a href="#">F2</a> <a href="#">F3</a> <a href="#">RF3</a> <a href="#">HF3</a>
1.13	Posee contrato con proveedores externos para servicios especializados y soporte aceptados por la AAC (Ej. NDT, ING). Nota: revisar Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpecs) si está aprobada para realizar tales tareas.	RAC 145.32	NS	A	Completado	<a href="#">F2</a> <a href="#">F3</a> <a href="#">RF3</a> <a href="#">HF3</a>
1.15	Posee el personal técnico la experiencia y el entrenamiento adecuado según las Especificaciones y Limitaciones de Operación (OpSpecs.) de la OMA RAC145.	RAC 145.35	NS	A	Completado	<a href="#">F2</a> <a href="#">F3</a> <a href="#">RF3</a> <a href="#">HF3</a>
1.16	Posee equipo, herramienta y materiales necesarios y suficientes para realizar las actividades aprobadas	RAC 145.40	NS	A	Completado	<a href="#">F2</a> <a href="#">F3</a> <a href="#">RF3</a> <a href="#">HF3</a>

1.17	Posee programa y control de aquellos equipos y herramientas que requieran sean supervisados y calibrados.	RAC 145.40	NS	A	Completado	F2 F3 RF3 HF3
1.18	Posee un procedimiento para la aceptación y clasificación de componentes o partes según lo establecido en el RAC 21	RAC 145.42	NS	A	Completado	F2 F3 RF3 HF3
1.19	Posee un procedimiento de identificación, mutilación y disposición final de aquellas partes que hayan alcanzado vida el límite de vida útil.	RAC 145.42	NS	A	Completado	F2 F3 RF3 HF3
1.20	Mantiene manuales y documentos de mantenimientos aplicables y actualizados para la ejecución del mantenimiento, incluyendo modificaciones y reparaciones.	RAC 145.45	NS	A	Completado	F2 F3 RF3 HF3
1.22	Posee un sistema de órdenes de trabajo y hojas de trabajo para ser utilizadas en las actividades de mantenimiento que realiza	RAC 145.45	NS	B	Completado	F2 F3 RF3 HF3
1.26	Realiza un registro de todos los detalles del trabajo realizado.	RAC 145.55	NS	B	Completado	F2 F3 RF3 HF3
1.29	Están estos registros de mantenimiento conservados en lugares que presenten protección contra incendios, robo, inundaciones o de cualquier tipo de manipulación maliciosa	RAC 145.55	NS	B	Completado	F2 F3 RF3 HF3
1.32	Establece una política de seguridad ocupacional y calidad aceptable contenido en el MOM	RAC 145.65	NS	B	Completado	F2 F3 RF3 HF3
1.37	Posee un sistema de gestión de la seguridad operacional aceptable por la AAC.	RAC 145.66 RAC 19	NS	A	Completado	F2 F3 RF3 HF3

## ANEXO 67 FORMATO DE DISCREPANCIA A SERVICENTRO COMANDER

 AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL DE EL SALVADOR Km 9½, Carretera Panamericana Ilopango, San Salvador, El Salvador, Centro América Tel: 2565-4400 , www.aac.gob.sv			
<b>REPORTE DE INSPECCION</b>			
<b>Seccion A. Informacion General de la Inspeccion</b>			
1. Numero de seguimiento:	2025-AVG-1026	2. Lugar de Inspeccion:	SERVICENTRO COMANDER
3. Fecha de Inicio:	04/03/2025	4. Fecha de Finalización:	04/03/2025
5. Nombre de la Cia./Operador:	SERVICENTRO COMANDER		
6. Nombre y Titulo del representante:	[REDACTED]		
7. Inspector Lider:	[REDACTED]		
8. Inspectores de Apoyo:	[REDACTED]		
<b>Seccion B. Objetivo y Alcance de la Inspeccion</b>			
Objetivo: Verificar que la organización permanezca en cumplimiento con las Regulaciones de Aviación Civil, que están vigentes a la fecha de realización de esta auditoría (RAC 02, RAC 19, RAC 21, RAC 39, RAC 43, RAC LPTA 66, RAC 145)			
Alcance: 1- Verificación de manuales, cumplimiento y control de SMS. 2- Verificación del cumplimiento de mantenimiento y los registros de mantenimiento de las aeronaves. 3- Verificación del control de documentos, manuales y formatos de la Organización de Mantenimiento Aeronáutico.			
<b>Seccion C. Documentacion de Referencia</b>			
MDM, RAC 145.			
<b>Seccion D. Participantes por Area Auditada (Nombre y Posicion)</b>			
[REDACTED]			
SE ENCONTRARON DISCREPANCIAS: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> # DE DISCREPANCIAS: 20			
Reporte Aceptado por/Recibido por [REDACTED]			
			06/03/2025
Firma	Cargo:	Fecha:	
		AAC-09-002-F1 Revisión 01 27-agosto-2021	

## ANEXO 68: RESPUESTA TÉCNICA LYCOMING DAÑOS EN BOMBA DE ACEITE Y EVENTOS OCURRIDOS EL DÍA POSTERIOR AL SUCESO

---

**RE: O-320-E2D - Oil Pump Damage**

1 mensaje

15 de mayo de 2025, 7:38

Hello,

The wear on the oil pump body is consistent with debris entering the oil pump during operation. Following any maintenance requiring a cylinder break in per SI1427, the engine should have a ground run performed followed by an inspection of the oil filter and suction screen IAW SB480 prior to performing the flight portion of break in. This is used to identify if any contamination or debris is present because of a previous failure, improper assembly, or other defect.

The result of scratches in the pump body would be a reduction in oil pressure.

Depending on the associated wear, contamination, or cause of cracked pistons, a complete teardown/inspection may have been the appropriate corrective action. For instance, if contamination exceeded acceptable limits per SB480F a contamination inspection would be recommended. If the cracked pistons were the result of detonation/preignition, a teardown inspection for hidden damage would be recommended.

Pistons can crack for various reasons such as multiple reuses rather than replacement at overhaul resulting in fatigue of the metal, detonation/preignition, consistent operation outside of approved operating limits, or improper clearances.

A sudden rise in oil temperature may have been caused by the oil cooler being blocked with debris, excessive blowby past the piston rings, a faulty or obstructed thermostatic bypass valve or oil passage, or loss of clearances within the engine due to a failure

Thank you,

Senior Field Service Technical Representative

Lycoming Engines, an unincorporated operating division of Avco Corporation



## ANEXO 69: RESPUESTA TÉCNICA LYCOMING EN REFERENCIA AL RE-USO DE PISTONES CADA TBO

---

**RE: O-320-E2D - Oil Pump Damage**

1 mensaje

21 de mayo de 2025, 10:46

Hello Renato,

Pistons are not life limited and may be reused at overhaul if they are determined to meet dimensional limits and are free of cracks or other defects that would make them unserviceable. With that being said, aluminum does fatigue over time during operation and with heat cycles. At the Lycoming factory, we do not reuse pistons at tbo on any engines, as we have determined it to be more economical to install all new cylinder kits on all factory engines when taking into consideration any failures that may occur with reused cylinder components.

Thank you,

Senior Field Service Technical Representative

Lycoming Engines, an unincorporated operating division of Avco Corporation

ANEXO 70 REGISTRO DE PRUEBA DE ELT



# AIRFRAME MAINTENANCE RECORD

**Serial: 17260547    MODELO: C 172L    YS-153-PE**

 <b>Servicentro Comander</b> <small>Tel. &amp; Fax: 2296-8800    Cívica 1100</small>		<b>REPORTE DE ANALISIS BIENIAL</b> <small>SISTEMA DE PITO-QUEBES DE VELOCIDAD          AIR STATIC SYSTEM</small>				<b>ORDEN</b> SC-022-24 No D.T					
		TIPO DE AERONAVE: AVION		MATRICULA: YS153PE		MODELO: Cessna 172		TAC: 6,022.0		FECHA: 20/07/24	
		INDICADORES DE VELOCIDAD				ALTIMETROS				IV CALIBRACION CARD	
ACTUAL CALIBRATED AIRSPEED	AIRSPEED READ	ACTUAL CALIBRATED AIRSPEED	AIRSPEED READ	STD ALT S. 1000	ALTIMETER READS	STD ALT X 1000	ALTIMETER READS	STANDAR I.V.S.I. FT/IN x1000	I.V.S.I. READS	I.V.S.I. READS	
50		200		-1000	-20			0.5			
60	62	220		0	-20	10		1			
70	72	250		0.5		19		2	30	25	
80	81	300		1	-20	20		3	25	25	
100	100	350		2	0	22		4			
120	120	400		4	0	25					
130	130	450		6	-20	30					
150	150			8	0	32					
				10	0	40					
				12	0	45					
				14	0	50					

Hoy 20 / 07 / 2024 se efectuó el chequeo de SISTEMA DE PITOT, AIRE ESTÁTICO

Próximo chequeo 20 / 07 / 2026

Revisor: Olgier Rojas  
Lic: TMA535  




**Servicentro Comander**  
Tel. & Fax: 2296-8800    Cívica 1100

Hoy 20/07/24, se efectuó Chequeo bi anual del sistema de transponder.  
 Marca: KING Modelo: KT76C. En la aeronave con matrícula: YS-153-PE

Próximo chequeo: 20/07/26

Olgier Rojas  
 Lic. TMA 535  
 Ilopango, El Salvador





**Servicentro Comander**  
Tel. & Fax: 2296-8800    Cívica 1100

Hoy 20/07/24, se efectuó CHEQUEO DE BIENALIA quedando en condiciones normales de operacion

PRÓXIMO CHEQUEO: 20/07/26

Olgier Rojas  
 Lic. TMA 535  
 Ilopango, El Salvador





**Servicentro Comander**  
Tel. & Fax: 2296-8800    Cívica 1100

Hoy 20/07/24, se efectuó PRUEBA ANUAL DEL SISTEMA DE ELT, en el avion MATRICULA: YS-153-PE quedando en condiciones normales de operacion.

PRÓXIMO CHEQUEO: 20/07/24

Lic. TMA 535  
 Ilopango, El Salvador



**EQUIPO**  
 MARCA: BARFIELD  
 MODELO: 51065  
 Nº SERIE: 1-800  
 Nº PARTE: 101-01210  
 COPIA: V-11