

Descripción: **Disposiciones sobre evaluación de extensión de tiempo entre “Overhaul” (TBO) – años calendario y horas para motores recíprocos – Análisis de Riesgo.**

CA No.: 02-409-03

Revisión: 00

Fecha: 07-OCT-2021

Documentación de Referencia: Doc. /A/ RAC 02 – “Regulaciones del aire”
/B/ RAC 21 - “Regulación de procedimientos de aceptación de certificados de productos aeronáuticos”
/C/ RAC 39 - “Regulaciones sobre directivas de aeronavegabilidad”
/D/ RAC 135 - “Transporte aéreo comercial aviones y helicópteros (Peso Máximo de despegue menor a 5,700 Kg o configuración menor a 19 asientos)”
/E/ RAC 141 – “Regulación de escuelas de instrucción aeronáutica”
/F/ Lycoming SI No. 1009BE – “Programación de tiempo entre repaso mayor”
/G/ Continental Motors Publication M-0
/H/ OACI Documento 9859 “Manual de la Gestión de la Seguridad”, Segunda edición, 2009
/I/ FAA AC 20-103 “Falla de Cigüeñal en Motores de Aeronaves”
/J/ RAC LPTA1. “Regulación de Licencias de Piloto - Avión”

La siguiente Circular de Asesoramiento ha sido emitida por la Autoridad de Aviación Civil de El Salvador de acuerdo con lo prescrito en la Ley Orgánica de Aviación Civil, Artículo 7, Numeral 4.

1. PROPÓSITO:

La presente Circular de Asesoramiento provee a los operadores aéreos y/o propietarios de aeronaves una guía para solicitar la evaluación de extensión del tiempo entre repaso mayor “overhaul” (TBO) para motores recíprocos; bajo el apoyo de la metodología de análisis de riesgo.

2. LIMITACIONES:

La presente circular de asesoramiento es aplicable a:

- a) Todos los operadores aéreos y/o propietarios de aeronaves certificadas en El Salvador bajo servicios de trabajos aéreos con aeronaves menor o igual a 5,700 Kg que desean solicitar la ampliación del tiempo entre “overhauls” (TBO) por fecha calendario (en el caso sea por horas, se hará uso de esta circular pero bajo los lineamientos de las respectivas referencias /F/ y /G/ según aplique), para los motores recíprocos fabricados por Lycoming Engines y Continental Motors; que poseen aún remanente en el vencimiento de su TBO tanto por horas de vuelo como por fecha calendario, y
- b) Motores instalados en aeronaves que no estén aún bajo el programa de evaluación de extensión de tiempo en servicio de repaso mayor de motores recíprocos, para servicios de trabajos aéreos, u
- c) Operadores aéreos y/o propietarios de aeronaves registradas en El Salvador, que estén actualmente en una operación privada y deseen migrar a servicios de trabajos aéreos con remanente para su vencimiento de TBO tanto en horas de vuelo (por lo menos 400 horas de vuelo) como por fecha calendario (por lo menos 1.5 años de remanente para su vencimiento por fecha calendario); no estando bajo el programa de evaluación de extensión de tiempo en servicio de repaso mayor de motores recíprocos.

3. DOCUMENTO QUE CANCELA:

No aplica.

4. FORMAS:

Forma 02-409-03-F1: Solicitud de extensión de tiempo entre repaso mayor (TBO) para motores recíprocos.

Forma 02-409-03-F2: Reporte de análisis y registro de monitoreo de tendencias de motor recíproco – Servicios de trabajos aéreos

Forma 02-409-03-F3: Inspecciones y pruebas – Evaluación condición motores recíprocos por análisis de riesgo de extensión a TBO

Forma 02-409-03-F4: Datos de monitoreo de tendencias de motor recíproco – Servicios - Servicios de trabajos aéreos

Forma 02-409-03-F5: Inspecciones y pruebas repetitivas - Motores recíprocos con extensión de TBO

5. ABREVIACIONES:

El siguiente listado mostrará las abreviaciones utilizadas en esta circular

Abreviatura	Descripción
AAC	Autoridad de Aviación Civil
AC	Circular de asesoramiento (por sus siglas en inglés)
ADOVH	Años desde repaso mayor
CA	Circular de asesoramiento
FAA	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América
HRS	Horas
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OMA	Organización de Mantenimiento Aprobada
OVH	Repaso mayor (por sus siglas en inglés)
PMA	Aprobación del fabricante de las piezas por sus siglas en inglés
RAC	Regulación de aviación civil
SB	Boletín de servicio (por sus siglas en inglés)
SI	Instrucción de servicio por sus siglas en inglés
SL	Carta de servicio por sus siglas en inglés
SN	Número de serie (por sus siglas en inglés)
STC	Certificado tipo suplementario
TBO	Tiempo entre repaso mayor por sus siglas en inglés
TDOVH	Tiempo desde repaso mayor
TT	Tiempo Total

6. DEFINICIONES:

- a) **Aeronavegabilidad:** Estado de una aeronave, motor, hélice o pieza que se ajusta al diseño aprobado correspondiente y está en condiciones de operar de modo seguro; estado que se reestablece por la contribución de muchas, al efectuarse las acciones de mantenimiento según los intervalos y procedimientos requeridos por el programa de mantenimiento.

- b) **Análisis de Riesgo:** Estudio de las causas de las posibles amenazas, probables eventos no deseados, los daños y consecuencias que éstas puedan producir.
- c) **Corrosión:** Pérdida de masa a través del tiempo como resultado de la oxidación de un metal; sucede en parte por la formación de ácido sulfúrico que surge por la combinación del azufre que llevan los combustibles de menor calidad, con el agua y la humedad de la gasolina.
- d) **Fecha calendario:** Unidades de tiempo del intervalo de "Overhaul" expresada en años
- e) **Horas:** Unidades de tiempo del intervalo de "Overhaul" expresada en horas de operación.
- f) **Logbook:** Bitácora de mantenimiento para este caso.
- g) **Overhaul:** Repaso mayor.
- h) **Oxidación:** Todo lo que se expone al oxígeno eventualmente oxidar. El aceite se expone a altas temperaturas, así como oxígeno. A medida que aumentan las temperaturas, lo mismo ocurre con la velocidad de oxidación. Por cada 18° F por encima de 160° F, la velocidad de oxidación del aceite se duplica. La oxidación produce ácidos que causan el aceite para espesar y en el proceso también causan el desgaste corrosivo.
- i) **Pre-Oiling:** Procedimiento de inyectar o introducir aceite antes de encender el motor; para lubricar las partes estructurales significativas antes de exponerse a fuerzas de tensión o carga durante el arranque normal.
- j) **Propela:** Hélice del motor de una aeronave o de una embarcación.
- k) **Scan:** Copia digital de la información en una hoja física
- l) **Servicios de trabajos aéreos:** Son servicios de trabajo aéreo, todas aquellas actividades aéreas comerciales, distintas al transporte aéreo, sujetas de remuneración, como lo establece el art. 92 de la LOAC, tales como: Actividades aéreas para el fomento de la producción agrícola; Aerofotografía, aerocinematografía, aerotopografía; Exploración del suelo y subsuelo por medio de aeronaves; Publicidad aérea comercial, política y religiosa; Fumigaciones aéreas para fines agrícolas y sanitarias; Vuelos científicos y educacionales; Enseñanza o adiestramiento del personal de vuelo; Lanzamiento de paracaidistas; y, Cualquier otra actividad distinta del transporte aéreo de pasajeros y carga, que de conformidad a las regulaciones internacionales se defina como trabajo aéreo.

7. GENERALIDADES:

Las revisiones que se efectúen a la documentación de referencia después de la fecha de emisión de esta Circular de Asesoramiento; sustituyen los lineamientos a seguir con dichas revisiones y sus directrices.

Cada vez que se solicite la evaluación de alguna extensión bajo los términos de esta Circular de Asesoramiento; las referencias técnicas de esta misma serán revisadas por posible emisión de nuevas revisiones; si en caso las nuevas revisiones impactan los criterios y detalles técnicos de las conclusiones y recomendaciones, esta Circular de Asesoramiento será actualizada y puesta en acción.

La sección 02.409 de la RAC 02 requiere que todas las aeronaves de matrícula salvadoreña sean mantenidas conforme a un programa de mantenimiento que sea

revisado y aprobado por la Autoridad de Aviación Civil. En dicho programa se debe de incluir un resumen de componentes o partes con TBO, en donde se deben de seguir las recomendaciones del fabricante para su cumplimiento.

Respecto a los TBO de los motores recíprocos fabricados por Lycoming y Continental Motors existe falta de claridad cuando un motor sobrepasa el período de 12 años entre overhauls y no ha logrado alcanzar el límite de horas según la recomendación del fabricante.

A continuación, se presentan los argumentos para establecer el marco regulatorio que regirá este tema.

7.1. Información de TBO con respecto a los fabricantes más representativos dentro de los servicios de transporte aéreo de El Salvador: Lycoming y Continental:

Con respecto a los TBO de los motores recíprocos fabricados por Lycoming y Continental Motors:

- a) Lycoming, según referencia /F/; “Todos los modelos de motor deben ser sometidos a su repaso mayor dentro de doce (12) años calendario de su fecha en la cual entraron por primera vez a servicio o desde su último repaso mayor. Este período de TBO por fecha calendario es para mitigar el deterioro del motor que ocurre con la edad, incluyendo la corrosión de componentes metálicos y la degradación de componentes no metálicos tales como: empaques, sellos, mangueras flexibles y diafragmas de bombas de combustible”.
- b) Continental motors; según referencia /G/; Sección 6: “La corrosión ambiental ocurre interna y externamente en un motor. Este proceso que ocurre de forma natural puede afectar la aeronavegabilidad continua del motor y de sus componentes o accesorios instalados. Independientemente si el motor ha estado operando regularmente o ha estado preservado: empaques, sellos y sintéticos o naturales productos de caucho se deterioran a través del tiempo. Reemplazar o efectuar repaso mayor del motor al acumular las horas especificadas en referencia /G/ o doce (12) años después de ser puesto en servicio, lo que ocurra primero”.

De acuerdo con lo anterior, ambos fabricantes con respecto a su TBO por fecha calendario, están garantizando la vida en servicio de la unidad al restaurar sus condiciones inherentes de fábrica de la unidad según el TBO propuesto; indicando que más allá de su TBO la vida en servicio de la unidad se puede ver deteriorada: siendo entonces la base del análisis de riesgo; el proporcionar una extensión de TBO por fecha calendario a motores recíprocos.

A continuación, se presentan que limitantes se deberán tomar en cuenta para los motores sean sujetos de evaluación de este análisis de riesgo, dividiéndose entre los tipos de fabricante según fue limitado en la sección 2 de esta circular.

7.2. Motores fabricados por Lycoming,

- a) En anexo /1/ de esta CA se detallan los requisitos a cumplir para que el motor sea sujeto a evaluación de análisis de riesgo; estos requisitos son incluidos en la forma 02-409-03-F3.
- b) Es importante resaltar que los accesorios y hélices de motor que requieren “overhaul” antes del “overhaul” de motor, deben realizarse en su tiempo debido, ya que cualquier extensión autorizada por el departamento de Ingeniería Aeronáutica de la AAC según los lineamientos de este documento a un motor en particular, no altera la programación de “overhaul” recomendada por el fabricante relacionado a los accesorios de motor y hélice; esto aplica para extensión tanto por fecha calendario como por horas (en este último caso solo es válida la que la referencia /F/ estima)
- c) La posible extensión a emitir; podrá ser como máximo de 1 año y con inspecciones repetitivas dentro de ese año; que estarán en acuerdo con lo detallado en las formas 02-409-03-F4 y 02-409-03-F5. Esto se indicará en el documento de resolución de extensión reporte técnico, el cual puede exponer la autorización o la no autorización.
- d) Al momento de solicitar la extensión, el remanente en horas de su próximo repaso mayor debe ser mayor de 200 Horas, de lo contrario no procede el análisis.
- e) La extensión debe solicitarse con una anticipación no menor de 3 meses (90 días) antes de que el próximo repaso mayor expire por fecha calendario

Notas de alerta:

- Operación de un motor en una condición no-aeronavegable puede resultar en: Pérdida de la vida, seria lesión y daños a la propiedad
- Motores que no funcionan dentro de las especificaciones de operación de LYCOMING o que muestran cualquier evidencia de corrosión, desgaste, daño u otra condición afectando la aeronavegabilidad deben ser inmediatamente removidos de servicio y sometido a repaso mayor (“overhaul”) por las publicaciones técnicas de LYCOMING.

7.3. Motores fabricados por Continental Motors,

- a) En anexo /2/ de esta CA se detallan los requisitos a cumplir para que el motor sea sujeto a evaluación de análisis de riesgo; estos requisitos son incluidos en la forma 02-409-03-F3.
- b) Es importante resaltar que los accesorios y hélices de motor que requieren “overhaul” antes del “overhaul” de motor, deben de realizarse en su tiempo debido ya que cualquier extensión autorizada por el departamento de Ingeniería Aeronáutica de la AAC según los lineamientos de este documento a un motor en particular, no altera la programación de “overhaul” recomendada por el fabricante relacionado a los accesorios de motor y hélice; esto aplica para extensión por fecha calendario; ya que por horas no es avalado por la referencia /G/
- c) La posible extensión a emitir; podrá ser como máximo de 1 año y con inspecciones repetitivas a seguir que estarán en acuerdo con lo detallado en las formas 02-409-03-F5 y 02-409-03-F4. Esto se indicará en el documento de resolución de extensión reporte técnico, el cual puede exponer la autorización o la no autorización.

- d) Al momento de solicitar la extensión, el remanente en horas de su próximo repaso mayor debe ser mayor de 200 Horas, de lo contrario no procede el análisis.
- e) La extensión debe solicitarse con una anticipación no menor de 3 meses (90 días) antes de que el próximo repaso mayor expire por fecha calendario.

7.4. Procedimiento para la solicitud de extensión del TBO

- a) Los operadores aéreos y/o propietarios de aeronaves certificadas en El Salvador bajo servicios de trabajos aéreos con aeronaves menor o igual a 5,700 Kg que requieran solicitar una ampliación de tiempo entre overhaul, para motores recíprocos y que cumplan los requisitos de la presente Circular de Asesoramiento presentarán solicitud de extensión forma 02-409-03-F1 (última revisión), con al menos 90 días de anticipación y al menos 200 horas de remanente a la fecha y horas respectivamente, para que el motor cumpla su TBO autorizado.
- b) Si se emite resolución aprobada para la evaluación de riesgo por parte del Departamento de Ingeniería Aeronáutica, el operador aéreo y/o propietario de aeronave deberá:
 - 1. Efectuar lo requerido por la forma 02-409-03-F3 (última revisión):
 - a. De los pasos en el que se le solicitan reportes e información (ver Anexo 3 de esta CA para el detalle de los reportes requeridos); deberá entregar reporte físico y digital (presentar reporte digital en formato Excel)
 - b. De las pruebas e inspecciones a realizar; deberá proveer lo que se solicita como evidencia (fotografías y/o videos); así como el resultado o hallazgos de las pruebas o inspecciones.
 - c. En el caso de las inspecciones de boroscopio deberá proveer un reporte a parte por parte de la OMA-RAC 145 que lo realice; indicando los hallazgos por cilindro y la inspección que se realizó (importante que se verifique la presencia o no de corrosión); para cada video por cilindro; se debe indicar el número de cilindro inspeccionado y la fecha (dentro del video).
 - d. Si una inspección no es aplicable por configuración del motor o aeronave; deberá colocar que no es aplicable y el porqué; firmando y colocando número de licencia.
 - e. Se debe cumplir con todos los pasos según lo indicado, en el momento de aplicación de la forma; si una inspección en específico ha sido efectuada anteriormente por exigencia del programa de mantenimiento o alguna otra exigencia, esta deberá volverse a efectuar por que la forma así lo requiere.
 - 2. El operador y/o propietario deberá efectuar lo requerido por la forma 02-409-03-F4 (última revisión); de lo solicitado en esta forma:
 - a. Si uno o algunos de los parámetros no son posibles de registrar debido a que por configuración de la aeronave no posee instalado el indicador, deberá colocar que no es aplicable y el porqué; firmando y colocando número de licencia.
 - b. Se debe cumplir con todos los pasos según lo indicado, en el momento de aplicación de la forma; si alguna acción de mantenimiento después del vuelo es requerida y esta ha sido efectuada anteriormente por exigencia del programa de mantenimiento o por alguna otra exigencia, esta deberá volverse a efectuar por que la forma ha si lo ha demandado

- c) La resolución de solicitud aprobada/denegada será otorgada por el Departamento de Ingeniería Aeronáutica, por medio del inspector asignado.

7.5. Responsabilidades durante la operación en el período de autorización de extensión del TBO

- a) El operador y/o propietario deberá:
1. Efectuar las acciones repetitivas antes o durante los intervalos de cumplimiento estipulados (el efectuar estas acciones después de lo indicado, será sujeto a sanción por parte de la AAC según lo establece el Art. 192, numeral 6, literal h) de la Ley Orgánica de Aviación Civil)
 2. Proveer las evidencias de la ejecución de las acciones repetitivas y la forma de monitoreo de tendencias, como máximo 10 días después de haber sido efectuadas.
 3. Monitorear los datos recabados, monitorear el rendimiento del motor o motores (llenar y analizar la forma de monitoreo 02-409-03-F2); si en dado caso existiese algún hallazgo o hallazgos; alertar al departamento de ingeniería de ACC y realizar las acciones pertinentes según los manuales del fabricante
 4. Se debe presentar la documentación completa en una sola entrega, en caso contrario se le notificará que tiene un plazo de 10 días para completar la información según el Art. 88 de la Ley de Procedimientos Administrativos.
 5. Si no hubiese alguna contraposición a lo establecido y se logra finalizar el período de extensión, operador deberá cumplir con lo dispuesto en las restricciones y limitaciones de la autorización. Caso contrario el permiso quedaría sin efecto para que se realice en última instancia el repaso mayor al motor afectado.
- b) Ingeniería aeronáutica AAC, deberá:
1. Revisar la información y actualizarla
 2. Revisar el monitoreo del operador al rendimiento del motor o motores; si hubiese hallazgos se evaluarán las acciones realizadas por el operador y se evaluará la continuidad de la operación, o acciones para mitigar los posibles riesgos, emitiéndose por escrito la conclusión estimada.

8. COMENTARIOS:

Comentarios acerca de esta Circular de Asesoramiento favor enviarlos al Departamento de Ingeniería Aeronáutica de la Autoridad de Aviación Civil, Km 9 ½ Carretera Panamericana, Ilopango, El Salvador, o a la dirección de correo electrónico: ingenieria.aeronautica@aac.gob.sv.


Ing. Jorge Alberto Puquique
Director Ejecutivo
AUTORIDAD DE AVIACION CIVIL



ANEXO 1

CRITERIOS / CONDICIONES DE MOTORES QUE NO APLICAN A CONSIDERAR PARA EXTENSION DE TBO – MOTORES LYCOMING

Aquellos motores que:

- i. No están conforme a la configuración original de su certificado tipo de modelo de motor.
- ii. Que han sido ensamblados, reparados u “overhauled” con partes FAA-PMA, donde las partes FAA-PMA no han sido aprobadas para su uso por Lycoming (contactar a Lycoming para información en referencia a las partes FAA-PMA aprobadas para uso)
- iii. Han estado bajo mantenimiento u “overhauled” usando métodos diferentes a los procedimientos aprobados por Lycoming
- iv. Han sido operados fuera de las especificaciones publicadas por Lycoming
- v. Han sido instalados y operados indebidamente en otras aeronaves, sin contar con autorización de modificación alguna o compatibilidad conforme a un certificado de tipo o suplemento al certificado tipo (STC), lo cual altere sus características de operación normal, no obstante, de reinstalarse a la aeronave originalmente aprobada.
- vi. No cuenten, o tengan incompletas las bitácoras de mantenimiento del motor y de la aeronave.
- vii. No han cumplido con su programa de mantenimiento
- viii. Estén o hayan estado inactivos y que no hayan estado bajo un proceso de preservación según referencia técnica /F/ SL No L180B (o su última revisión) por más de 30 días desde su entrada en servicio.
- ix. Estén afectados por la AD 2012-19-01 (caso TBO por fecha calendario solamente)
- x. No estén bajo un programa de mantenimiento aprobado por la AAC, ya que no están declarados o instalados en aeronaves bajo dicho programa.
- xi. Estén instalados en aeronaves sin un certificado de aeronavegabilidad vigente

ANEXO 2

CRITERIOS / CONDICIONES DE MOTORES QUE NO APLICAN A CONSIDERAR PARA EXTENSION DE TBO – MOTORES CONTINENTAL

Aquellos motores que:

- i. No hayan sido operados y mantenidos según las instrucciones la referencia técnica /G/ Publication M-0 (última revisión).
- ii. Hayan sido ensamblados con partes no suministradas por Continental
- iii. Hayan sido ensamblados con partes que no están conforme al diseño tipo original aprobado para el motor
- iv. Hayan sido modificados de configuración de certificado tipo original
- v. Hayan sido “overhauled” o reparados de forma inconsistente con las especificaciones, límites e instrucciones provistas en las instrucciones de Continental para la aeronavegabilidad continua y las directivas de aeronavegabilidad de la FAA
- vi. Han sido operados fuera de las especificaciones publicadas por Continental
- vii. Han sido instalados y operados indebidamente en otras aeronaves, sin contar con autorización de modificación alguna o compatibilidad conforme a un certificado de tipo o suplemento al certificado tipo (STC), lo cual altere sus características de operación normal, no obstante, de reinstalarse a la aeronave originalmente aprobada.
- viii. No cuenten, o tengan incompletas las bitácoras de mantenimiento del motor y de la aeronave.
- ix. No han cumplido con su programa de mantenimiento
- x. Estén o hayan estado inactivos no operando al menos 1 hora cada dos semanas en un mes.
- xi. Estén o hayan estado inactivos no operando más de 40 horas o más de forma consistente mes a mes desde su entrada en servicio; en caso de considerar una extensión por horas solamente
- xii. No estén bajo un programa de mantenimiento aprobado por la AAC, ya que no están declarados o instalados en aeronaves bajo dicho programa.
- xiii. Estén instalados en aeronaves sin un certificado de aeronavegabilidad vigente

ANEXO 3

REPORTES REQUERIDOS A EL OPERADOR

Ítem	Reportes	Detalles mínimos
1	Reporte de ultimo OVH	Fecha de ejecutado, horas de motor, modelo y serie del motor, taller que lo efectuó, todo el desmontaje y los registros de la inspección (datos de las mediciones y hallazgos), detalle de las partes reemplazadas (indicando cantidades, números de parte, números de serie, detalle de las horas sin son partes "overhauled", todas las 8130 o forma 1, 8130's relaciones adicionales a las de las partes reemplazadas)
2	Listado de reparaciones del motor a parte de OVH	Cada reparación debe venir con: fecha de ejecutado, horas de motor, taller que lo efectuó, detalle de la reparación y aprobación 8110 si aplica, 8130 del motor después de la reparación o forma 1, Numero de parte y Numero de serie (si aplica)
3	Listado de AD's del motor actualizado (todas las AD aplicables)	Por cada AD: modelo y serie del motor, Estado, fecha de efectuado (si aplica), horas del motor al momento de efectuado, documento (evidencia) relacionado con el cual dieron cumplimiento, remanente para su ejecución en caso de no estar cerrado o terminado; y si es NA documento que lo justifique
4	Programa de mantenimiento aprobado	Programa emitido y aprobado por AAC
5	Reporte de cumplimiento del programa de mantenimiento histórico a la fecha	Fecha, horas de motor, modelo y serie del motor, tarea efectuada, firma y liberación de mantenimiento, hallazgo y corrección de los mismos, registro de medidas o hallazgos, numero de referencia de manual utilizada (Presentar de forma digital en formato Excel y presentar "scan" de todo el "logbook" de motor y aeronave)
6	Reporte del mantenimiento no rutina efectuado	Fecha, horas de motor, modelo y serie del motor, tarea efectuada, firma y liberación de mantenimiento, hallazgo y corrección de los mismos, registro de medidas o hallazgos, numero de referencia de manual utilizada (Presentar de forma digital en formato Excel y presentar "scan" de todo el "logbook" de motor y aeronave)
7	Reporte de utilización del motor histórico desde nuevo	Fecha, modelo y serie del motor, horas voladas, detalle de la pierna, numero de ciclos (si aplica) (Presentar en digital formato Excel y las hojas digitalizadas del "logbook" donde detallan la utilización por piloto)
8	Reporte de reemplazo de cilindros histórico a la fecha	Fecha, horas de motor, modelo y serie del motor, numero de parte y número de serie removida e instalada, 8130 de la parte instalada o forma 1 (Presentar en formato digital Excel y presentar las evidencias del libro digitalizadas)
9	Reporte histórico de análisis de aceite	Presentar los documentos del laboratorio y reporte de operador, todos por modelo y serie de motor, indique fecha y horas del motor; este debe incluir el dato de viscosidad (Presentar en formato digital Excel y los análisis digitales del resultado del laboratorio)
10	Reporte histórico y de hallazgo de la inspección del filtro de aceite por metales	Fecha, modelo y serie del motor, horas de motor, referencia del manual utilizado, hallazgos (detallados) y acciones correctivas (si aplican) (Presentar datos digitales en reporte Excel y las hojas del libro digitalizadas en relación)

Ítem	Reportes	Detalles mínimos
11	Reporte de inspección por contaminación del combustible	Fecha, modelo y serie del motor, horas de motor, referencia del manual utilizado, hallazgos (detallados) y acciones correctivas (si aplican) (Presentar datos digitales en reporte Excel y las hojas del libro digitalizadas en relación)
12	Reporte de análisis de tendencia o rendimiento del motor histórico o monitoreo del motor digital por pistón histórico	Fecha, modelo y serie del motor, horas de motor, presión de aceite @ RPM crucero, Temperatura del aceite @ RPM crucero, RPM estático, RPM de despegue, presión del múltiple al despegue, temperatura de la cabeza de cilindro @ fase crucero, EGT @ fase crucero, condición de cada bujía (buena, desgastada, sucia de aceite, sucia de carbón), consumo de combustible en galones por hora @ fase crucero, Temperatura externa del aire, Caída de magneto @ 1500 / 1700 RPM, indicación del medidor de vacío @ 2100 RPM, indicador de medidor eléctrico AMPS/VOLTS @ 2100 RPM (Presentar datos digitales en reporte Excel y las evidencias de los parámetros de registro o los informes relacionados)
13	Reporte de inspecciones boroscópicas realizadas al motor'	Fecha, modelo y serie del motor, horas de motor, referencia del manual utilizado, hallazgos (detallados) y acciones correctivas (si aplican) (Presentar datos digitales en reporte Excel y las hojas del libro digitalizadas en relación; así como también los videos de cada cilindro que dicho video indique la fecha y numero de cilindro, así como también reporte de la inspección y sus hallazgos por OMA RAC-145)
14	Reportes de compresión del motor	Fecha, modelo y serie del motor, horas de motor, referencia del manual utilizado, resultados y acciones correctivas (si aplican) (Presentar datos digitales en Excel y las evidencias de las anotaciones en libro)
15	Reportes de golpe de propela	Fecha, modelo y serie del motor, horas de motor, referencia del manual utilizado, y acciones correctivas (si aplican) (Presentar datos digitales en Excel y las evidencias de las anotaciones en libro)
16	Reporte remoción / instalación histórica del motor y su vida en operación	Fecha, modelo y serie del motor, horas de motor, fecha de fabricación del motor (Presentar datos digitales en Excel y las evidencias de las anotaciones en libro)