



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

“Realizar mantenimiento programado de 100, 200, 400, y 500 horas, de acuerdo al manual de servicio, en la aeronave Cessna T182T con la matrícula HC-CPD del explotador Victorio Miraglia”

Meza Moreira, José Edu

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología en Mecánica Aeronáutica Mención

Motores

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo en

Mecánica Aeronáutica Mención Motores

Milton Stalin, Muñoz Grandes

22 de Febrero del 2023

Latacunga

Reporte de verificación de contenido



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

JOSE EDU MEZA MOREIRA

0%
Similitudes

< 1% Texto entre comillas
0% similitudes entre comillas
< 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: JOSE EDU MEZA MOREIRA.pdf
ID del documento: 1e5e92db7d9920399f7a082a3d1b71d88caecd1a
Tamaño del documento original: 2,15 Mo

Depositante: ANGEL XAVIER ARIAS PEREZ
Fecha de depósito: 17/2/2023
Tipo de carga: interfaz
fecha de fin de análisis: 17/2/2023

Número de palabras: 10.776
Número de caracteres: 65.575

Ubicación de las similitudes en el documento:

☰ Fuentes

Latacunga, 22 de Febrero del 2023



Firmado electrónicamente por:
MILTON STALIN MUNOZ
GRANDES

ING. Milton Stalin, Muñoz Grandes

C.C: 0502445547



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Carrera de Tecnología Superior en Mecánica
Aeronáutica

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: “Realizar mantenimiento programado de 100, 200, 400, y 500 horas, de acuerdo al manual de servicio, en la aeronave Cessna T182T con la matrícula HC-CPD del explotador Victorio Miraglia” fue realizado por el señor Meza Moreira, José Edu completos; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Latacunga, 22 de Febrero del 2023



Firmado electrónicamente por:
MILTON STALIN
MUNOZ GRANDES

.....
ING. Milton Stalin, Muñoz Grandes

C.C: 0502445547



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Carrera de Tecnología en Mecánica Aeronáutica Mención
Motores

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Meza Moreira, José Edu**, con cédula de ciudadanía n° 1751599000, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **“Realizar mantenimiento programado de 100, 200, 400, y 500 horas, de acuerdo al manual de servicio, en la aeronave Cessna T182T con la matrícula HC-CPD del explotador Victorio Miraglia”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciándolas citas bibliográficas.

Firma

Meza Moreira, José Edu

C.C: 175159900



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica Carrera de
Tecnología en Mecánica Aeronáutica Mención Motores

Autorización de publicación

Yo, **Meza Moreira, José Edu**, con cédula de ciudadanía N° 1751599000, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: “Realizar mantenimiento programado de 100, 200,400 y 500 horas, de acuerdo al manual de servicio, en la aeronave Cessna T182T con matrícula HC-CPD del explotador **Vittorio Miraglia**”, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 22 de febrero del 2023

Meza Moreira, José Edu

C. C.: 1751599000

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado con especial énfasis a mis padres por su apoyo incondicional, en los diferentes ámbitos de mi vida, por su gran esfuerzo y sacrificio que me permitieron cumplir con mis metas académicas, su guía incondicional en las diferentes etapas de mi vida y la sabiduría que tuvieron para influenciar de manera positiva las tomas de decisiones que me permiten escribir estas palabras el día de hoy.

A mis hermanos los cuales me han visto crecer junto a ellos, creyendo en mi capacidad de poder alcanzar mis metas, el brindarme sus palabras y motivación, el contar con su compañía y disfrutar de las diferentes etapas de nuestra vida, los cuales fueron sumamente influenciados al momento de continuar con mis estudios.

A mis familiares y amigos que de diversas maneras estuvieron presentes en las diferentes etapas de mis años de estudio en los cuales pude contar con sus significativas palabras de apoyo y entusiasmo por cada uno de mis logros alcanzados

José Edu Meza Moreira

Agradecimiento

Un profundo agradecimiento a Dios, por brindarme el camino correcto para continuar adelante en los diferentes aspectos de mi vida, a mis padres por su sabiduría y guía en educación y valores que me forman como persona y el esfuerzo que han realizado porque siempre crezca en el ámbito educativo como personal, ellos han sido el pilar más importante que conllevan a que siempre quiera continuar adelante. A mis hermanos, tías y demás familiares que están pendiente de mis progresos y el voto de confianza que siempre han depositado en mí. A mis compañeros y docentes que me acompañaron durante el transcurso de mi formación académica, a la Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE" por las incontables experiencias y enseñanzas que se presentaron en sus instalaciones.

José Edu Meza Moreira

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula.....	1
Reporte de verificación de contenido	2
Certificación.....	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de contenido.....	8
Índice de figuras	12
Índice de tablas	14
Resumen	15
Abstract.....	16
Capítulo I:Planteamiento del problema de investigación	17
Antecedentes	17
Planteamiento del problema	18
Justificación e Importancia.....	19
Objetivos	20
<i>Objetivo general</i>	20
<i>Objetivos específicos</i>	20
Alcance	21
Capítulo II: Marco teórico.....	22
Mantenimiento	22
Tipos de mantenimientos	23
<i>Inspecciones Aeronáuticas</i>	23
Documentos técnicos	24
<i>Manuales técnicos</i>	24

<i>Directivas de aeronavegabilidad</i>	25
<i>Boletín de Servicio</i>	25
Cessna 182	26
<i>Cessna T182T Turbo Skylane</i>	27
Motores	28
<i>Motores a Reacción</i>	29
<i>Motores Alternativos</i>	30
Tipos de motores alternativos	32
<i>Motor Opuesto</i>	32
<i>Motor en línea</i>	32
<i>Motor en V</i>	33
<i>Motor Radial</i>	33
Componentes y accesorios del motor alternativo	33
<i>El cárter</i>	34
<i>Cigüeñal</i>	34
<i>Bielas</i>	35
<i>Pistones</i>	36
<i>Cilindro</i>	37
<i>Válvulas</i>	38
<i>Mecanismo de válvula</i>	39
<i>Árboles de levas</i>	39
<i>Conjunto de taques</i>	40
<i>Cojinetes o rodamientos</i>	40
<i>Sección de accesorios</i>	41
<i>Sistema de combustible</i>	41
<i>Sistema de inducción y escape</i>	44
<i>Sistema de Ignición del Motor</i>	46
<i>Sistema de arranque del Motor</i>	46
<i>Sistema de lubricación del motor</i>	47

	10
<i>Hélice</i>	48
<i>Especificaciones del motor de la aeronave HC-CPD</i>	50
Capítulo III. Desarrollo del tema	52
Descripción general	52
<i>Datos a tener en cuenta en el motor</i>	53
Espacio designado para inspecciones	54
Materiales y Repuestos	55
Prácticas pre-inspección	56
Inspección del motor TIO-540- AK1A	56
<i>Inspección de la hélice y sus componentes</i>	56
<i>Inspección de cables y bujías del sistema de ignición</i>	57
<i>Inspección al turbocargador</i>	58
<i>Capotas compuertas de ingreso y salida de aire del motor</i>	59
<i>Chequeo del sistema de soporte del motor</i>	60
<i>Mantenimiento al sistema de inducción</i>	61
<i>Inspección de las líneas de combustible del motor</i>	62
<i>Inspección de la superficie del motor</i>	63
<i>Test de compresión en los cilindros</i>	65
<i>Inspección del sistema de combustible</i>	66
<i>Inspección y mantenimiento de magnetos</i>	67
<i>Controles del motor</i>	69
<i>Sistema de escape del motor</i>	70
<i>Sistema de lubricación del motor</i>	70
<i>Inspección de las conexiones de eléctrica del arranque</i>	72
<i>Inspección motor de arranque</i>	72
Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones	73
Conclusiones	73
Recomendaciones	74
Bibliografía	75

Anexos77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Aeronave Cessna T182T en la plataforma del hangar	27
Figura 2 Motor TIO-540-AK1A de la aeronave HC-CPD.....	28
Figura 3 Turborreactor del N261JP	30
Figura 4 Ciclo de cuatro tiempos	31
Figura 5 Motor Opuesto de seis cilindros HC-CPD.....	32
Figura 6 Carter del motor.....	34
Figura 7 Cigüeñal del motor	35
Figura 8 Biela	36
Figura 9 Conjunto que compone el piston.....	37
Figura 10 Cilindro.....	38
Figura 11 Válvulas	39
Figura 12 Árbol de levas	40
Figura 13 Sección de accesorios.....	41
Figura 14 Carburador	43
Figura 15 Bomba de inyección	43
Figura 16 Línea de admisión del compresor y compresor del turbocargador	45
Figura 17 Sistema de escape	45
Figura 18 Esquema del sistema de combustible básico	48
Figura 19 Pala de hélice HC-CPD	49
Figura 20 Gobernador de hélice	49
Figura 21 AMM Cessna T182T.....	52
Figura 22 Aeronave Cessna T182T	54
Figura 23 Caja de herramientas	55
Figura 24 Cono y base de la hélice	57
Figura 25 Bujía y cables alta tensión.....	58
Figura 26 Turbocargador HC-CPD.....	59

Figura 27 Ducto de escape.....	59
Figura 28 Carenados puertos admisión y salida de aire del motor	60
Figura 29 Líneas de soldadura del montante.....	61
Figura 30 Desmontaje del filtro de aire.....	61
Figura 31 Caja y filtro de aire.....	62
Figura 32 Líneas de combustible y sujetadores.....	63
Figura 33 Desmontaje de la varilla de empuje y empaque.....	64
Figura 34 Inspección de cañerías.....	64
Figura 35 Diferencial de presión.....	65
Figura 36 Inspección de presión.....	66
Figura 37 Desmontaje filtro de la bomba de Inyección	67
Figura 38 Filtro de combustible del motor	67
Figura 39 Magneto derecho del motor	68
Figura 40 Empaque de condenseo	69
Figura 41 Inspección sistema de escape	70
Figura 42 Corte de filtro de aceite	71
Figura 43 Inspección del intercambiador de calor de aceite.....	72
Figura 44 Inspección motor de arranque	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Especificaciones de la aeronave	28
Tabla 2 Límites de operación del motor TIO 540 AK1A	51

Resumen

El objetivo principal es realizar el mantenimiento programado de 100, 200, 400, y 500 horas, de acuerdo al manual de servicio, en la aeronave Cessna T182T con la matrícula HC-CPD para mantener la aeronavegabilidad de la aeronave con una operación segura y fiable con todos sus componentes. Por medio de este proyecto de vinculación se pretende describir lo que es el mantenimiento aeronáutico, la información esencial de la aeronave Cessna T182T y su motor, de modelo TIO 540 AK1A. El motor y hélice, deben cumplir con la inspección de 100, 200, 400 y 500 horas de acuerdo a lo estipulado por el fabricante, por lo cual la mencionada inspección esta programa para llevarse a cabo sin afectar la operación que lleva el operador, siendo esta una aeronave de categoría privada y de uso plenamente personal. La aeronave se encuentra ubicada en el hangar 37B del aeropuerto de Guayaquil, el cual cuenta con la instalación requerida para llevar a cabo el trabajo. El mantenimiento se va a centrar de forma específica en el motor de la aeronave, la inspección se llevan a cabo cumpliendo con manuales de la aeronave, normas, reglamentos de forma segura y responsable, contando con el personal calificado y comprometido para la operación. Dicha inspección se realiza de acuerdo a los ítems presentes en el manual del fabricante de la aeronave, el manual de servicio del motor, documentos requeridos por la autoridad aeronáutica civil como son Directivas de Aeronavegabilidad y Boletines de Servicio de acuerdo a inspección adicional según el fabricante. El personal que va a llevar a cabo la inspección debe de contar con todo el equipo y herramientas que se requieran para realizar el trabajo que cumpla todos los parámetros garantizando la aeronavegabilidad del motor.

Palabras clave: Mantenimiento de aeronave, inspección del motor TIO 540 AK1A, aeronavegabilidad.

Abstract

The main objective is to perform scheduled maintenance of 100, 200, 400, and 500 hours, according to the service manual, on the Cessna T182T aircraft with the registration HC-CPD to maintain the airworthiness of the aircraft with a safe and reliable operation with all its components. By means of this linkage project it is intended to describe what aeronautical maintenance, the essential information of the Cessna T182T aircraft and its engine, model TIO 540 AK1A. The engine and propeller must comply with the inspection of 100, 200, 400 and 500 hours according to the manufacturer's stipulations. Therefore, the aforementioned inspection is scheduled to be carried out without affecting the operator's operation, since this is a private category aircraft for fully personal use. The aircraft is located in hangar 37B at the Guayaquil airport, which has the facilities required to carry out the work. Maintenance will focus specifically on the aircraft's engine; inspections are carried out in compliance with all rules and regulations in a safe and responsible manner, with qualified and committed personnel for the operation. This inspection is performed according to the items present in the aircraft manufacturer's manual, the engine service manual, documents established by the aeronautical authority, which are mandatory and required maintenance documents that are not present in the manuals. The personnel that will carry out the inspection must have all the equipment and tools required to perform the work in compliance with all the parameters guaranteeing the airworthiness of the engine.

Key words: Aircraft maintenance, engine inspection TIO 540 AK1A, airworthiness.

Capítulo I

Planteamiento del problema de investigación

Antecedentes

La aeronave Cessna T182T es de fabricación estadounidense, consta con un mono motor turbo alimentado de Lycoming Company TIO-540-AK1A, con dos plazas destinadas a pasajero y dos para los pilotos un total de cuatro asientos, el inicio de la Cessna 182 se remontan a 1956, con una gran cantidad de variantes desde que se dio su primer modelo, como es el caso de la T182T, sin embargo el alto costo que represento a la compañía en ese entonces la fabricación de este modelo la llevo a desistir en continuar con su línea de fabricación en el 2013, hoy en día y después de que Cessna pase a ser parte de Textron Aviation tras nueve años se dio a conocer que la compañía la va a incorporar de nuevo al mercado. Por otra parte, al contar con motor Lycoming TIO-540-AK1A, brinda a la aeronave un mayor parámetro de operación, un motor de montaje horizontal, a turbo, e inyección de seis cilindros, brinda a la aeronave un mayor techo de operación hasta 20 000 mil pies de altura, lo que conlleva a que muchos de sus componentes sean presurizados como es el caso de los magnetos entre otros componentes de la caja de accesorios del motor.

La T182T con matrícula HC- CPD, es un avión que se usa en con una operación de transporte privado por parte de su propietario, en este sentido, desde el principio de su operación a nivel nacional conforme el marco a los requerimientos de los tratados internacionales y las regulaciones de la Autoridad aeronáutica Civil de Ecuador; se ha procurado que la misma opere en óptimas condiciones, es de suma importancia por parte del propietario en conjunto con el personal responsable del mantenimiento de la misma. La aeronave se encuentra ubicada en el Aeropuerto de Guayaquil, específicamente en el Hangar 37B, por lo cual al ser un avión que realiza la mayoría de sus operaciones en el perfil costero del país y su tiempo de operación son relativamente bajo, frente a esto la aeronave tiene que adoptar un mantenimiento por tiempo calendario teniendo un control de acuerdo a las indicación del programa de corrosión CPCP.

Planteamiento del problema

La seguridad aeronáutica dentro de su contexto, ha logrado grandes resultados en el campo, sin embargo, como es de conocimiento general que las partes y componentes de cualquier producto tienden a sufrir un desgaste y deterioro con el paso del tiempo, lo que conlleva a una pérdida de seguridad, por lo cual la necesidad de realizar el correcto seguimiento y mantenimiento de los componentes y partes de la aeronave para mantener los índices de seguridad dentro de los parámetros permitidos por el fabricante de la aeronave . Para este caso el cumplir con los mantenimientos dictaminados por el fabricante, tales son las inspecciones de 100, 200, 500 del motor de la aeronave, para el desarrollo de este proyecto en particular, nos vamos a centrar en el mantenimiento que se realizara al motor, de acuerdo con las listas de inspección que se encuentran en el ATA 5, tiempos límites de mantenimiento, descrito en el manual de servicio de la aeronave, manual de servicio del motor y demás documentos que apliquen a dicho mantenimiento.

Teniendo en cuenta que la aeronave ha cumplido con los ciclos de vuelo, es necesario y de suma importancia realizar los diferentes servicios que conlleva el mantenimiento posteriormente mencionados para reacondicionar y mantener la aeronave en condiciones aeronavegables antes de su puesta en servicio.

Justificación e Importancia

Evidenciar que la lista de mantenimiento aprobada y actualizada por el fabricante, la documentación técnica, legal y las Directivas de Aeronavegabilidad, Boletines de Servicios entre otros documentos requeridos para cumplir con el trabajo. En donde el trabajo técnico que se va a realizar durante el transcurso del mantenimiento será usado como material de apoyo y justificante legales para el asentamiento y registro de la aplicación y cumplimiento de los trabajos requeridos por el fabricante en los libros de registro de mantenimiento de la aeronave.

Es beneficioso para la aeronave y el explotador de esta ya que dicha inspección se puede usar para el cumplimiento y obtención del permiso de aeronavegabilidad a más de asegurar un correcto seguimiento en los parámetros técnicos que son requeridos por la aeronave para un funcionamiento óptimo que requiere la aeronave para poder operar bajo el marco de lo legal y bajo las normas que determina la Autoridad aeronáutica Civil del Ecuador.

Objetivos

Objetivo general

- Realizar el mantenimiento e inspección de 100,200 y 500 horas del motor de la aeronave Cessna de acuerdo con los manuales de servicio del avión y motor en conjunto con los diferentes documentos aplicables en al mismo.

Objetivos específicos

- Recolectar la información requerida para su aplicación dentro del mantenimiento.
- Mantener en óptimas condiciones todos los componentes del motor de la aeronave.
- Detallar los resultados obtenidos en el mantenimiento del motor para su asentamiento el libro de mantenimiento de la aeronave.

Alcance

Este trabajo va dirigido a realizar la inspección y mantenimiento de 100,200 y 500 horas, por ciclos de vuelo en operación de la aeronave, por medio de documentos entregados por el fabricante del motor y las diferentes pruebas que involucran la comprobación de las óptimas condiciones de este.

Capítulo II

Marco teórico

Mantenimiento

Al igual que el cuerpo humano, en el cual se realizan diversos exámenes, chequeos y una acción correctiva, en ocasiones, con el objetivo primordial de preservar la salud y un correcto funcionamiento del cuerpo; pues se entiende por mantenimiento técnico, a todas aquellas acciones que se realizan o se llevan a cabo en un componente o conjunto de componentes de un sistema, con el objetivo primordial de asegurar el comportamiento seguro, eficiente, alargando o conservando la vida útil en muchos de los casos, de la parte que se encuentra en mantenimiento.

De acuerdo a la Dirección General de Aviación Civil en las Regulaciones Técnicas de aviación civil 001 (RDAC 001,2010) se define al mantenimiento, en aeronáutica, a todas aquellas acciones tales como, reacondicionamiento, reemplazo de piezas, inspección o reparación, las acciones como rectificación de defectos o modificaciones, los cuales se llevan a cabo en la aeronave o componentes con el objetivo de mantener o recuperar la aeronavegabilidad de una aeronave, es decir que la misma opere de en condiciones adecuadas y seguras (p. 17).

Tras lo estipulado se debe tener en cuenta que la aeronavegabilidad según la RDAC 001 (2010) es la aptitud tanto técnica como legal la cual esta debe cumplir, es decir acatar con lo estipulado en su certificado tipo, contar con programas que preserven se seguridad operativa, entre otros (p. 2).

Lo que se busca con el mantenimiento es garantizar la seguridad a mejores costos, puesto en otras palabras, al realizar limpieza, calibración entre otros, se mantienen la condición de los componentes esto evita el cambio en los mismos; al realizar las inspecciones, exámenes, chequeos para garantizar su buen funcionamiento y seguridad, se debe cumplir con el consumo adecuado ya sea de combustible, neumáticos los que

generara cifras optimas de consumo. Dicho esto los mantenimientos se clasifican entre mantenimientos programados y los no-programados.

Tipos de mantenimientos

Entre los mantenimientos se encuentran el programado, son aquellos mantenimientos que se dan en la aeronave bajo ciclos de vuelo o en meses ya sea de la aeronave o de un componente en cuestión. Los mantenimientos no programados son mantenimientos que se presentan en el avión bajo condiciones donde se reportan defectos al momento que se lleva una inspección en ciertos componentes o sistemas y se encuentra la anomalía en un componente o sistema que no se encontraba dentro de la inspección que se lleva a cabo (Aerocorner, 2022).

Inspecciones Aeronáuticas

En la parte técnica que se refiere a los mantenimientos aeronáuticos las inspecciones en las aeronaves son la parte sustancial para llevar el control de los diferentes tipos de requerimientos de seguridad que exige la aeronavegabilidad de una aeronave sin importar el modelo o tamaño de la aeronave las inspecciones ya sean visuales o aquellas más exhaustivas son de suma importancia para el mismo (JETechnology, 2022).

Las inspecciones en tránsito (línea de vuelo), conocidas con este nombre debido a la brevedad con la que se realiza en este tipo de inspección se verifica, el estado actual de los neumáticos, control sobre el nivel de aceite, existencia de alguna anomalía sobre la estructura en general de la aeronave. Por otra parte dentro del control diario, se determina la espera de entre quince minutos a media hora, con el objetivo de que la temperatura y nivel de líquidos se encuentren en parámetro de una correcta comprobación de los mismos, en donde se determina el estado del sistema de frenos, liquido hidráulico, cañerías entre otros, alguna anomalía en el neumático e inspecciones visuales para cabina u estructura de la aeronave.

Por tiempo límite (hard time) se lleva un control determinado de las horas que lleva

en operación dicho componentes este tiempo está determinado por el fabricante de la parte, en donde el tiempo límite de dicho componente no se encuentra determinado únicamente por el número de horas que lleva, en ocasiones el tiempo calendario juega una parte importante en aeronaves que por lo general no cuentan con muchos ciclos de vuelo, por lo cual se debe tener en cuenta el tiempo límite del componente tanto en años como en horas de funcionamiento, tales como motor, componentes del motor, aeronave o sistemas en general (Aerosweep, 2020).

Documentos técnicos

Manuales técnicos

Se establece como manual técnico a todos aquellos documentos que tienen o sirven como guía para la corrección de problemas, revisión, para el uso desmontaje e identificación de partes de cierto componente o producto en general, entre los manuales que se encuentran para la inspección y seguimiento de componentes aeronáuticos se encuentra, el manual de mantenimiento aprobado (AMM), el cual se encuentra la información requerida para la reparación inspección, montaje, desmontaje, posible soluciones en caso de estar con alguna anomalía del producto entre otro, este manual es dado por el fabricante de la aeronave para una flota en específico, en donde a disposición de mismo contara con las actualizaciones que el mismo requiera (RDAC 001,2010).

El catálogo de partes ilustradas, en el cual se encuentra cada una de las partes que forman un componente, muestra las partes y el desmontaje de las secciones de la aeronave, en caso de requerir algún componente o parte del mismo este manual ayuda a identificarlo con su respectivo número de parte brindado por el fabricante para su respectiva compra. El manual Diagrama de circuito eléctrico (WDM) en este se encuentran todos los circuitos tanto electrónicos como eléctricos de un avión los cuales son relativamente importante al momento de hacer un caza fallas por acciones requeridas al sistema. Existen otros manuales que son utilizados en el mantenimiento y operación de las aeronaves tales como:

- Manual de mantenimiento de componentes (CMM)
- Documentos de planificación de mantenimiento (MPD)
- Manual de operaciones del piloto (POH)
- Lista maestra de equipamiento mínimo (MMEL)
- Manual de reparaciones estructurales (SRM)
- Manual de peso y balance (WBM)

Directivas de aeronavegabilidad

Debido a que se presentan condiciones que no brindan la seguridad correspondiente en una aeronave motor, hélice o cualquier componente de los mismos, existen documentos formados para cubrir dichas eventualidades como son las Directivas de aeronavegabilidad, ADs, por sus siglas en inglés, estas son dictadas por la Administración Federal de Aviación (FAA), las cuales notifican al propietario u operador de un producto sobre la condición insegura y los procedimientos correspondientes a seguir para corregir dicha eventualidad, en donde la ADs puede ser aplicada una sola vez, en caso de que la acción correctiva efectuada corrija la condición insegura de forma permanente o ser de carácter recurrente si la eventualidad presentada requiera una inspección periódica, son de carácter obligatorio, en muchos de los casos las ADs suelen estar acompañadas con un respectivo Boletín de Servicio el cual es emitido por el fabricante, para la tarea requerida.

Boletín de Servicio

Este documento es emitido por el fabricante y van dirigidos al operador de una aeronave, en donde se notifica sobre las corrosiones o mejoras sobre un producto en específico, estos pueden ser de carácter obligatorio, si bajo pericia del fabricante este considera alguna condición insegura que deba ser corregida dentro de un plazo establecido en el documento en el cual se especifica si dicha acción va a ser de carácter recurrente o no (Aerolegal, 2020).

Cessna 182

La Cessna T182T Turbo Skylane, es una variante de la original Cessna 182 que se dio a conocer en la década de los cincuenta una aeronave que prometía mucho desde de sus inicios para las personas que buscaban largos viajes cómodos y con una autonomía de mayor rango que no se observaba en aeronaves en esos modelos en sus fechas (avweb, 2015).

Los nuevos modelos ya contaban con una ventana en la parte posterior en el modelo 182E, los flaps tipo eléctrico se convirtieron en un estándar, un diseño de panel renovado, con un estabilizador ajustables provoco que el peso en vacío de la aeronave aumentara este diseño también conto con el rediseño de los tanques lo cual permitía cargar 84 galones. Se observa el avance de Cessna al tratar de disminuir peso lo que los llevo a realizar la construcción de fuselajes más delgados usando láminas de aluminio más delgado y de costos de producción mucho menores, debido a todo esto sumado el intento de esconder los diferentes relieves de la superficie con un recubrimiento total de pintura dejando de lado el metal pulido, por consiguiente se generó una serie de imperfecciones que ocasionó una perdida en el ascenso y descenso de la aeronave, se debe agregar que la aeronave en peso vacío amento ligeramente 10 libras.

Durante los siguientes años las modificaciones realizadas no fueron muy significativas, no fue hasta la versión 182N, donde el peso vacío se vio aumentado hasta las 1338 kg, para esta versión llego la modificación en el nombre el cual fue Cessna 182 Skylane, para la siguiente década el modelo 182R aumento la capacidad de combustible hasta los 88 galones, con un peso vacío de la aeronave en 1409 kg aproximadamente. En el siguiente año Cessna agrego a sus modelos un versión turboalimentada T182RII, el cual se encontraba empujado por un motor Lycoming O 540 el cual genera 235 caballo de fuerza(HP) por sus siglas en ingles.

Tras salir del mercado por varios años, a su regreso Cessna presento la nueva Skylane, que se apresuraba para estar de acuerdo al próximo siglo q estaba por venir, el

cambio más notable que se pudo observar en la nueva Skylane fue el cambio en el motor el cual dejaron su emblemático O-470 por un Lycoming IO-540-AB1A5, un cambio que se esperaba en la aeronave al Cessna y Lycoming pertenecer a la misma compañía.

Cessna T182T Turbo Skylane

Desde sus inicios la 182 nunca llama la atención sin embargo cuando uno se adentra, se nota lo distinguido que es este modelo con cuatro plazas disponibles, una del piloto, cuenta con doble panel de pantallas G100 que le permiten operaciones de navegación de manera instrumental, en las cuales se pueden observar todos los parámetros del motor y las operaciones que se realizan en vuelo. Su cabina poco minimalista, cuenta con un espacio amplio para la comodidad de las cuatro plazas disponibles con las que cuenta la aeronave, entre las mejores de diseño se denota la capacidad y distancias que puede recorrer la aeronave, a continuación se presenta algunas especificaciones de la aeronave.

Figura 1

Aeronave Cessna T182T en la plataforma del hangar



Nota. Aeronave Cessna T182T en la plataforma del hangar

Tabla 1*Especificaciones de la aeronave*

Especificaciones de la aeronave	
Altura máxima de operación	20 000 pies
Velocidad máxima a 20 000 pies	176 KNOTS
Velocidad crucero a 75% de potencia y 20 000 pies	158 KNOTS
Velocidad crucero a 88% de potencia y 12 500 pies	159 KNOTS
Peso máximo en rampa	3112 libras
Peso máximo en despegue	3100 libras
Peso máximo de aterrizaje	2950 libras
Peso estándar en vacío	2029 libras
Capacidad de combustible	92 galones
Capacidad de aceite	9 cuartos
Motor Textron Lycoming	
Hélice: triple pala de velocidad constante con diámetro de	79 pulgadas
Potencia al eje de la hélice	

Nota. En la tabla se muestran parámetros de la aeronave. Tomado del (POH, 2007)

Motores

Debido a lo extenso que puede ser el campo de aplicación, un motor es el encargado de transformar uno o varios tipos de energía con el objetivo de transformar la energía para generar un trabajo, en el caso de las aeronaves el objetivo principal del motor es producir la energía necesaria para generar el empuje de las aeronaves. Dicho de una forma técnica el motor es el encargado de convertir la energía atrapada o contenida en un elemento químico a

través de la combustión, donde la combustión es el proceso en el cual el combustible se lo considera el material oxidable, el carburante y el oxígeno, que es obtenido de la atmosfera comburente es decir es el elemento que hace posible la combustión, la oxidación (Aviation Maintenance Technician Handbook– Powerplant, Volume 1 [FAA-H-8083-32], 2018).

Figura 2

Motor TIO-540-AK1A de la aeronave HC-CPD



Nota. Motor de la aeronave Cessna T182T

Por lo cual en aeronáutica, el motor, que es encargado de generar el empuje de la aeronave, se lo puede clasificar de diferentes formas, se puede clasificar como Motores a Reacción que operan por el Ciclo Brayton y motores alternativos que operan por el Ciclo Otto, se debe tener en cuenta que sin importar el modelo del motor que genere la propulsión en su mayoría convergen en que son motores que transforman el combustible de energía térmica en energía mecánica.

Motores a Reacción

Este tipo de motores se encargan de producir una gran masa de gases a elevadas velocidades a la salida del motor, lo que garantiza que la aeronave se desplace hacia adelante por efecto de la aplicación de la tercera Ley de Newton en la cual se dio a conocer que a toda fuerza que se ejerce o actúa en un cuerpo, se produce una fuerza de la misma intensidad pero en sentido contrario, lo que por efecto, provoca que la aeronave se

desplace hacia adelante.(FAA-H-8083-32, 2018).

Figura 3

Turborreactor del N261JP



Nota. Motor a reacción de la aeronave N261JP

Motores Alternativos

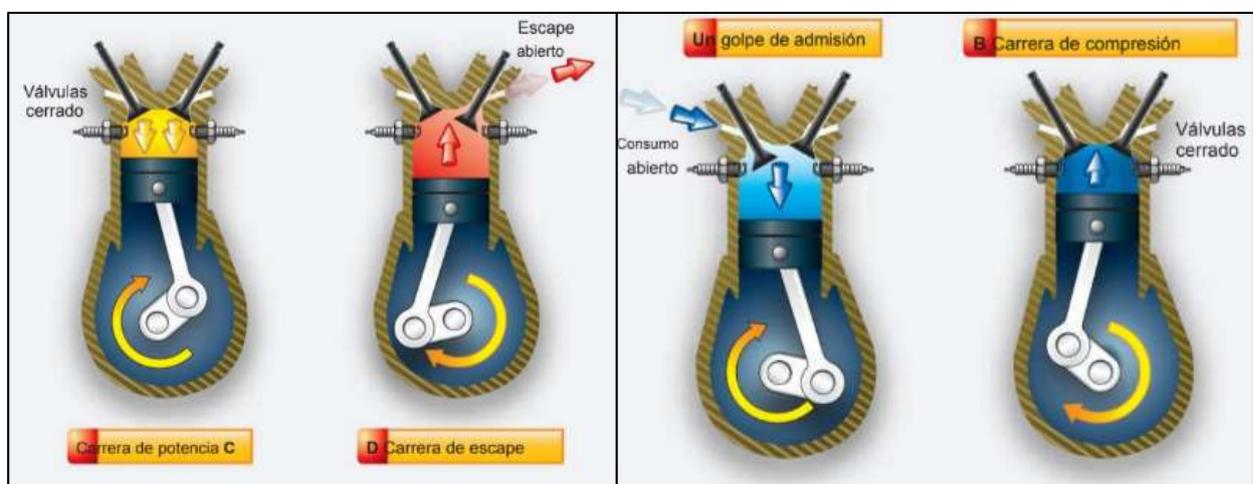
Los motores alternativos o también conocidos como motores recíprocos, desde sus inicios, se han producido una gran variedad de tamaños y formas, en estos motores una mezcla de aire combustible es formada a ingresar al cilindro, que actúa como cámara hermética en donde un pistón que se desplaza en su interior comprime la mezcla y una chispa la enciende, esta transformación de la energía térmica da como resultado la presencia de energía mecánica, logrando un trabajo en el cilindro, dichos motores trabajan gracias al Ciclo Otto el cual basa su trabajo en ciclo de cuatro tiempos: admisión, compresión, expansión y escape.

Durante su funcionamiento cada ciclo cumple su respectiva función al momento que se produce la carrera de admisión el pistón es desplazado hacia la parte baja de la cámara debido al movimiento de rotación del cigüeñal en ese proceso la mezcla aire combustible es inyectada en el motor, al momento que se cierra la válvula de admisión comienza el segundo tiempo que es el la carrera de compresión en donde el movimiento ascendente del

pistón desde el punto muerto inferior (PMI) hacia el punto muerto superior (PMS) comprime la mezcla aire combustible, antes de llegar a este punto la mezcla se dispara por una chispa por cuestión del fabricante es común que esto ocurra entre unos 20 a 35 grados antes de llegar al PMS, mientras ocurre el proceso en donde el pistón se desplaza a través del PMS en el final de la carrera de compresión el pistón empieza a descender de forma abrupta por la rápida expansión de los gases dentro de la cámara del cilindro, culata, al momento que pistón y la biela se desplazan hacia abajo ese movimiento es transferido al cigüeñal el cual lo convierte en un movimiento giratorio este a su vez se transfiere al eje de la hélice para causar el impulso de la misma. Mientras todo eso ocurre y la expansión de los gases se genera la temperatura de los gases dentro de la cámara empiezan a descender a un valor el cual permite que los gases quemados puedan ser evacuados por medio de la válvula de escape, durante la carrera de escape se genera una baja presión en el cilindro por la velocidad que tienen los gases de escape, lo que le da mayor velocidad a la mezcla que ingresa al pistón al momento de la válvula de admisión comienza a abrirse en donde se dará comienzo a un nuevo ciclo, cabe nombrar que para un Ciclo Otto de cuatro tiempo el cigüeñal girara dos revoluciones.

Figura 4

Ciclo de cuatro tiempos



Nota. Ciclo de cuatro tiempos. Tomado de (Handbook - Powerplant Volume 1, 2018)

Tipos de motores alternativos

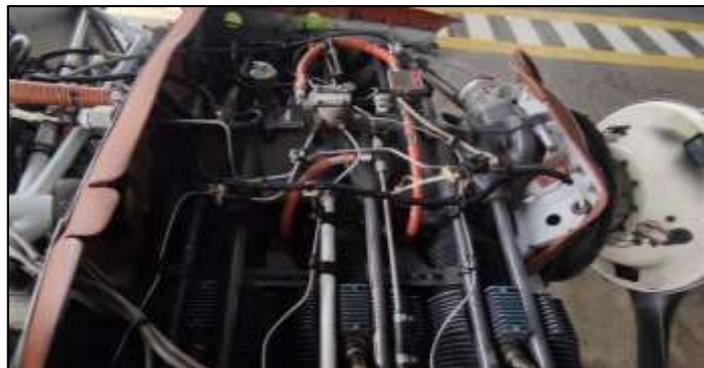
Se han producido diferentes formas de clasificar los tipos de motores recíprocos sin embargo al momento de elegir un tipo en específico, los motores alternativos se pueden clasificar por la posición en la que se encuentran ubicados los cilindros, en donde, se pueden encontrar los motores opuestos, radiales, en V y motores en línea (FAA-H-8083-32, 2018).

Motor Opuesto

El motor opuesto cuenta con dos bancadas de cilindros ubicados de forma opuesta entre sí de manera directa, esto debido a que el cigüeñal se encuentra en el centro en este tipo de motor la refrigeración predominante es la refrigeración por aire ya que por la disposición de los cilindros se aprovecha el ingreso del mismo hacia el motor, un punto que tiene a favor estos tipos de motores es que presenta bajas vibraciones, esto en parte al orden de encendido que se encuentra distribuido de manera tal que cada pistón presente en el cigüeñal no comparten la misma ubicación en el cigüeñal, donde todos efectúan sus movimientos en momentos diferentes.

Figura 5

Motor Opuesto de seis cilindros HC-CPD.



Nota. Vista superior del motor opuesto seis cilindro HC-CPD

Motor en línea

Los motores en línea cuenta de manera predeterminada con pares de cilindros sin embargo se han fabricado modelos con cilindros impares, representaban una gran ventaja para el perfil aerodinámico además su construcción era notablemente más sencilla que los

otros modelos de motores los motores en línea cuentan con solo cigüeñal en el cual se asientan las bielas que sostienen los pistones, al ser un motor lineal si aumentan en gran medida el número de cilindros puede ocasionar problemas para la refrigeración por medio del flujo de aire, por ende se usaba refrigeración líquida para poder enfriar los cilindros que se encuentran en la parte trasera este tipo de motores es usado en aviones ligeros en el pasado.

Motor en V

Este modelo de motores en V cuenta con una doble bancada en línea de cilindros por lo general separados en un ángulo de 60 grados, en su mayoría se construyeron cilindros que contaban con 12 cilindros lo que le permitía estabilizar las fuerzas ejercidas en el mismo permitiendo disminuir las vibraciones que se presentaban en mayor medida en motores en V que contaban con menor números de cilindro como eran los motores de cuatro o seis cilindros, no es de menos mencionar que para identificar el número de cilindro de un motor en V por regla general se usaba la V junto con el número de cilindro por ejemplo V12, indica que es un motor en V con 12 cilindros.

Motor Radial

Su gran auge dentro del mundo de la aeronáutica termino a inicios de la década de 1960 en donde fueron desplazados definitivas por otros modelos de motores recíprocos. Contaban con una fila o filas de cilindros que se encontraban ubicados de forma radial al cárter que se encontraba en el centro, con filas de tres a nueve cilindros con tres a cuatro filas que género motores de hasta 28. Entre las principales desventajas que tenían estos motores estaba el hecho de la perdida aerodinámica por la forma del motor y que los cilindros que se encontraban en la parte inferior solían llenarse de aceite.

Componentes y accesorios del motor alternativo

Independientemente del modelo del motor que se esté hablando la mayoría de ellos está formado o compuesto prácticamente por los mismos componentes, los componentes básicos de este tipo de motores y sus accesorios se proceden a describir a continuación.

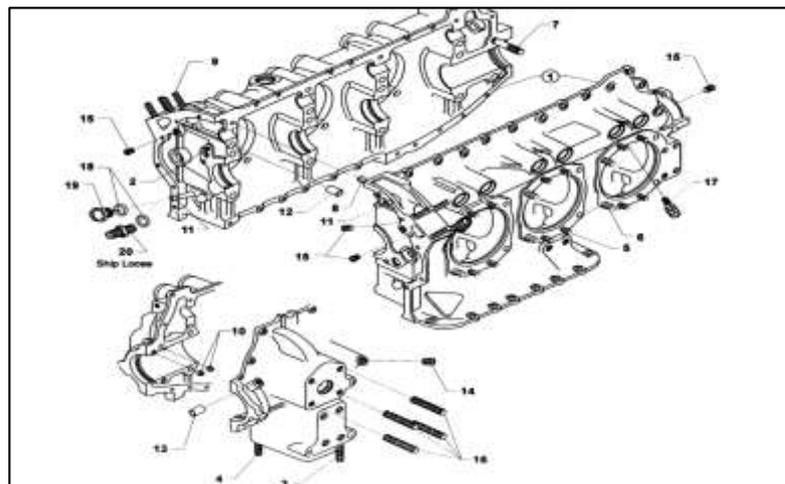
El cárter

El sostén del motor es el cárter en el mismo están los componentes tales como son los cojinetes soportes de los mismos en los cuales se le permite girara al cigüeñal, este se encuentra sellado de tal manera que forma un recinto hermético que funciona para lo que es la lubricación que se encuentran dentro del mismo, el cárter debe ser ligero y resistente por lo que las aleaciones de aluminio son usados para su construcción (FAA-H-8083-32, 2018).

Las dimensiones del cárter se pueden ver afectadas por la hélice ya que si la misma cuenta con engranaje reductor la parte frontal del motor se verá ligeramente afectada debido al área que ocupan los engranajes y demás partes que componen dicho sistema, por otra parte al no contar con dichos componentes la parte frontal del motor se verá reducida contando con menor peso (FAA-H-8083-32, 2018).

Figura 6

Carter del motor



Nota. Carter del motor. Tomado de (Lycoming Aircraft Engines Parts Catalog, 2001)

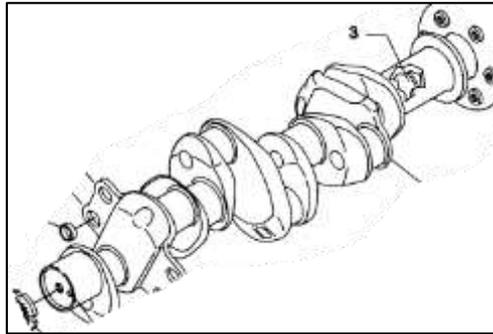
Cigüeñal

El cigüeñal se encuentra expuesto a las mayoría de las fueras que se presentan en motor, su trabajo es convertir el movimiento lineal que se produce en el pistón y la biela en un movimiento circular el cual se transmite a la hélice, el mismo se encuentra ubicado en posición semejante al longitudinal a lo lardo del cárter en donde se encuentra sujeto por

cojinetes principales ubicados entre cada tiro, por su función se fabrican a partir de aleaciones muy fuertes, que pueden ser acero al cromo, níquel molibdeno (FAA-H-8083-32, 2018).

Figura 7

Cigüeñal del motor



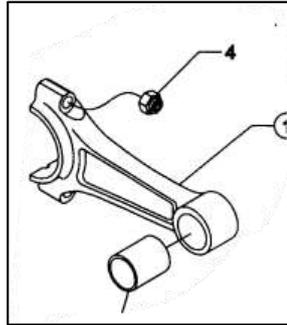
Nota. Cigüeñal del motor. Tomado de (Lycoming Aircraft Engines Parts Catalog, 2001)

Bielas

Encargado de transmitir la fuerza entre el pistón y el cigüeñal este se encuentra sujeto a diversas fuerzas en donde se exige a la biela la suficiente fuerza para mantenerse rígido bajo carga y a su vez ser altamente liviano para los cambios producidos por el final e inicio de cada carrera (FAA-H-8083-32, 2018).

Figura 8

Biela



Nota. Biela del motor. Tomado de (Lycoming Aircraft Engines Parts Catalog, 2001)

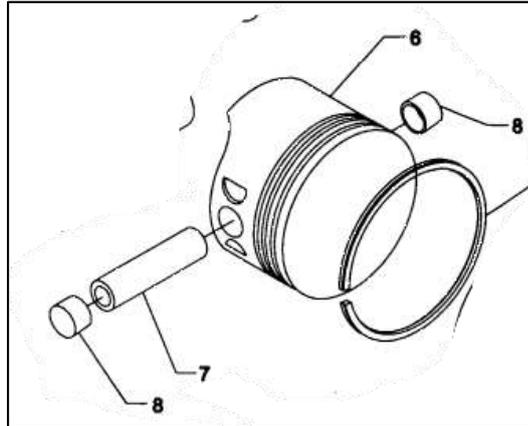
Pistones

Componente cilíndrico el cual se mueve hacia adentro y hacia afuera dentro de un cilindro de acero, es como una pared móvil, dentro de la cámara de combustión, se fabrican por piezas forjadas a partir de aleaciones de aluminio. El pistón cuenta con un pasador el cual lo une con la biela, el cual se hace a partir de una aleación de acero al níquel, el pasador en ocasiones es considerado como muñequilla debido a la similitud del movimiento de este y el brazo humano, en el pistón se encuentran tres ranuras las cuales son perforadas en el mismo para ubicar tres anillos los cuales cumplen una función en específico (Aeronautics-Guide, 2022).

La primera ranura que se encuentra cerca de la parte superior de la cabeza del cilindro se ubica un anillo de compresión, el cual su objetivo principal es evitar que los gases escapen del cilindro más allá del pistón, los de control de aceite se encuentran ubicado después de los de compresión, la función de estos anillos es contralar la cantidad de la película de aceite presente en la pared del cilindro, en la parte inferior del pistón y de forma inversa se encuentra ubicado un anillo de barrido de aceite el cual se encarda de controlar el aceite y devolverlo al cárter al momento que el pistón realiza una carrera descendente, hay que mencionar que los anillos suelen estar hechos en su mayoría de hierro fundido .

Figura 9

Conjunto que compone el pistón



Nota. Conjunto pistón del motor. Tomado de (Lycoming Aircraft Engines Parts Catalog, 2001)

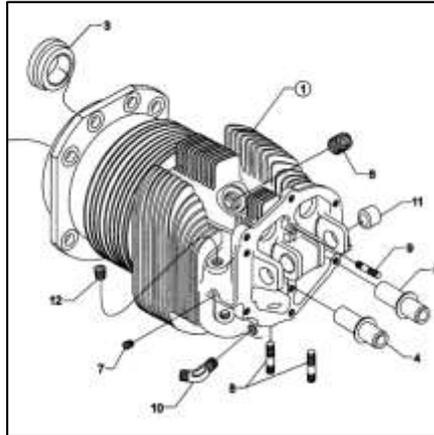
Cilindro

En el secuestran ubicado el pistón y la biela en el mismo se da lugar la quema y expansión de los gases al funcionar como una cámara de combustión, por ende debido a los procesos que se desarrollan dentro del el mismo debe ser capaz de soportar altas temperaturas, ser altamente conductor siendo eficiente para el enfriamiento, liviano para mantener un peso en el motor entre otras propiedades con las cual debe contar.

Los motores alternativos usados en aviación, los cuales son enfriados por aire por lo general sus cilindros cuentan con un juego de dos partes denominados cuerpo del cilindro y culata, el cilindro suele estar construido a partir de acero y la culata de aluminio (FAA-H-8083-32, 2018).

Figura 10

Cilindro



Nota. Conjunto del cilindro del motor. Tomado de (Lycoming Aircraft Engines Parts Catalog, 2001)

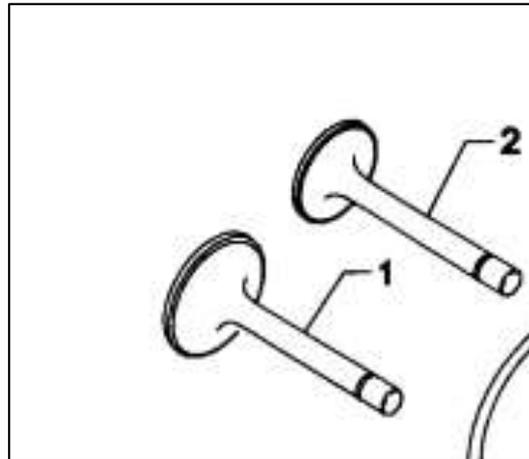
Válvulas

Las válvulas son las encargadas de abrir los puertos de admisión y de escape de los cilindros por dichos puestos ingresa la mezcla de aire combustible a través de la válvula de admisión, al final del ciclo los gases quemados son expulsado del cilindro al abrir la válvula de escape.

Tanto la válvula de admisión como de escape deben de abrirse en el momento exacto para que el motor funcione de manera óptima, hay un momento en donde ambas válvulas permanecen abiertas al inicio de la carrera de admisión y a lo último de la carrera de escape a esta superposición de válvula también es conocida como traslape de válvula, debido a que la válvula de escape trabaja a temperaturas más elevadas suele ser fabricadas a partir de acero nicromo por otra parte las de admisión son hechas de cromo níquel aluminio (FAA-H-8083-32, 2018).

Figura 11

Válvulas



Nota. Juego de válvulas del motor. Tomado de (Lycoming Aircraft Engines Parts Catalog, 2001)

Mecanismo de válvula

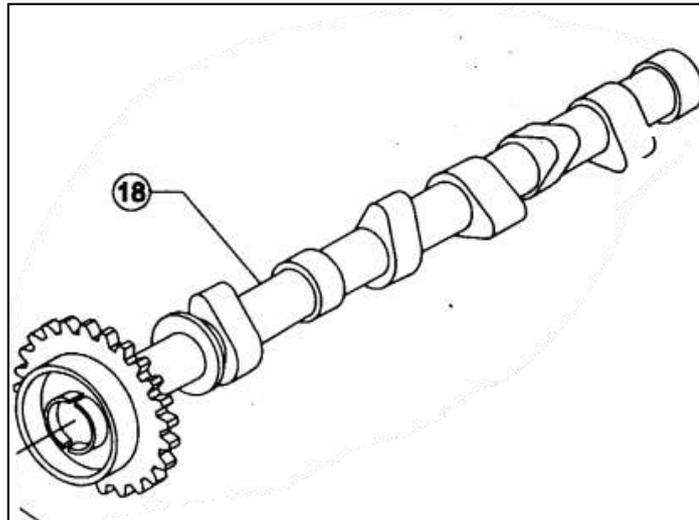
Las válvulas se encuentran asentadas en sus asientos lo que permite un sello hermético, para que las válvulas se levanten de sus asientos es requerido un mecanismo que permita realizar dicho trabajo por un tiempo tanto la distancia como el tiempo que la válvula permanecen levantadas esta dictado por la forma con la que está hecha los lóbulos de leva, esta entra en contacto con un rodillo de leva que a su vez acciona un tubo o varilla de empuje que acciona un balancín el cual está acoplado con la válvula que permite que se abra por el movimiento, la válvula vuelve a su lugar por el resorte de válvula que empuja el conjunto en dirección contraria (FAA-H-8083-32, 2018)

Árboles de levas

Su principal objetivo es proporcionar el trabajo que permite al mecanismo de válvula operar, este se encuentra impulsado por el cigüeñal gracias a que cuenta con acople que se engrana con otro acople del cigüeñal, esto permite al árbol de levas girar a mitad de tiempo del cigüeñal al contar con un engranaje que duplica el engranaje del cigüeñal.

Figura 12

Árbol de levas



Nota. Árbol de levas. Tomado de (Lycoming Aircraft Engines Parts Catalog, 2001)

Conjunto de taques

Para generar un conjunto de taques está formado por cuatro elementos un taque, una varilla de empuje, un balancín y un resorte de empuje. El taque sólido es el encargado de transmitir el movimiento al estar sincronizado con la leva, hoy en día se usan taques hidráulicos los cuales no necesitan de ajustes y permiten a la válvula mantener el espacio específico que la válvulas abran y cierran en su totalidad; las varillas de empuje transmiten la fuerza proveniente del taque hacia los balancines los cuales transmiten el impulso de las levas hacia las válvulas, el resorte por otra parte cumple la función de cerrar la válvula y mantener la misma en el asiento de válvula.

Cojinetes o rodamientos

Los cojinetes o rodamientos son los encargados de soportar la fuerza que se ejercen sobre ellos, las cuales pueden ser cargas radiales o de empuje y a su vez permitir que la pieza a la cual están sujetando se pueda mover libremente con un mínimo de desgaste, existen de varios tipos tales como los lisos que soportan únicamente cargas radiales, rodamientos de bolas los cuales son capaces de soportar tanto cargas radiales como de empuje, por otra parte existe una clasificación de rodamiento de cojinete de rodillo

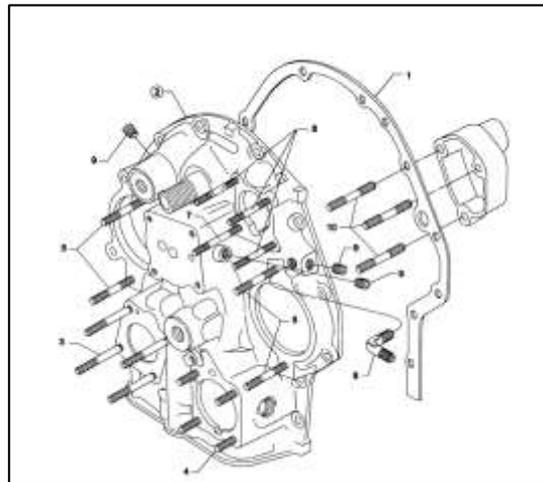
rectos usados para cargas axiales y los rodamientos de rodillos cónicos los cuales soportan tanto cargas radiales como de empuje.

Sección de accesorios

Comúnmente ubicado en la parte posterior del motor se encuentra provisto de diferentes medios para el accionamientos de componentes que permiten el correcto funcionamiento del motor, estos engranajes y acoplamientos están diseñados para de tal manera que los giren a la velocidad deseada para el funcionamiento de las partes, esta parte suele estar construida de aleación de aluminio sin embargo se han visto casos donde se han escogido el magnesio.

Figura 13

Sección de accesorios



Nota. Sección de accesorios del motor. Tomado de (Lycoming Aircraft Engines Parts Catalog, 2001)

Sistema de combustible

Este sistemas es el encargado de abastecer de combustible al motor de la aeronave en las diferentes condiciones que se puedan presentar, tanto en vuelo en donde las altitudes y cambios que se presenten no impidan la correcta operación del mismo como en tierra, en motores recíprocos el combustible usado por lo general, es el AVGAS, el cual puede variar dependiendo la cantidad de octanaje con el cual cuenta el combustible, en

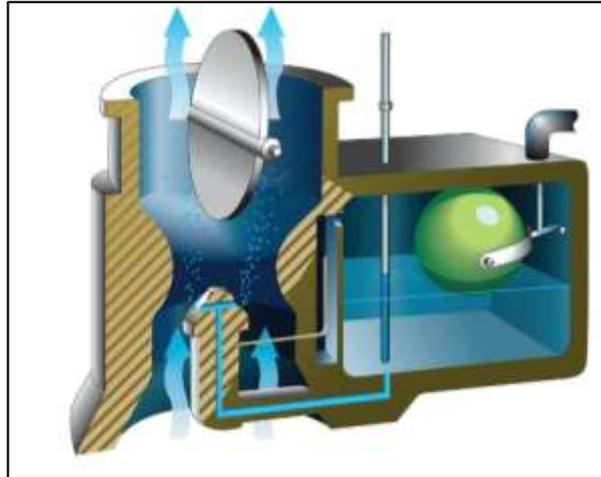
donde usualmente el combustible de 100LL es color azul y el de 80 octano se lo identifica por un color rojo. Los sistemas de combustible en los aviones pueden variar en donde se puede encontrar sistemas complejos o sistemas sumamente sencillos en donde se puede usar de ejemplo aeronaves de menor tamaño las cuales suelen contar con un sistema de combustible alimentado por gravedad.

Para motores recíprocos un sistema básico de combustible cuenta con componentes tales como bombas, tanques, cañerías, filtros, bombas que trabajan con el motor, medidor de flujo de combustible, entre otros. Por lo general el sistema de combustible únicamente del motor cuenta con bombas las cuales se encargan de suministrar el flujo, una unidad de control se encarga de dosificar el adecuado flujo de combustible y una boquilla de descarga. Independiente mente de que modelo de sistema de alimentación de combustible con él cuenta el motor el motor ya sea a inyección o a carburador el objetivo es el mismo, entregar la cantidad requerida de mezcla aire combustible a cada uno de los cilindros para la correcta y eficiente operación del motor (FAA-H-8083-32, 2018).

Hay motores que funcionan con sistemas que usan carburadores los cuales funcionan por los principios del Venturi en donde a medida que aumenta la velocidad con la que está un gas o liquido su presión disminuye es decir son inversamente proporcionales, debido a que este sistema presenta problemas de congelación a bajas temperaturas algunas aeronaves optaron por otro sistema (Aviation Safety, 2019)

Figura 14

Carburador



Nota. Carburador del motor. Tomado de (Aviation Safety, 2019)

El sistema de inyección combustibles puede variar entre Bendix o Continental, cada uno de estos sistemas cuenta con sus respectivos componentes depende del fabricante del motor el uso de cada sistema, ambos modelos cumple una función más segura al suministrar un flujo de combustible adecuado al motor evitando sobrecalentamiento en los cilindros y creación de hielo en el sistema.

Figura 15

Bomba de inyección



Nota. Bomba de inyección de aeronave HC-COV

Sistema de inducción y escape

Este sistema funciona aprovechando el aire que se encuentra en el ambiente en aeronaves de menor calibre comúnmente cuenta con tomas de aire en la parte delantera del motor justo por detrás de las palas de hélice por el cual ingresa aire a la aeronave para su cometido. El sistema de admisión del motor el cual es el encargado de suministrar el aire necesario para la mezcla aire combustible que requiera el motor en sus diferentes parámetros de operación, en este tipo de motores ya sean a carburador o con sistema de inyección, cuentan con la toma de aire por el cual ingresa el aire, inmediatamente pasa por un filtro el cual se encarga de purificar el aire, es dirigido al sistema dosificador de combustible en donde es enviado al colector del motor para su ingreso a los cilindros del motor.

Debido a que la densidad del aire se ve afectado por la altitud el desarrollo de estos motores se ve afectado mientras mayor sea la altitud por ende en algunas aeronaves para recuperar la presión se utilizan sistemas tales como supercargadores o turbocargadores, el supercargadores fue muy famosos en aeronaves con motores radiales los cuales hoy en día ya no se encuentran presentes.

El turbocargador usado en aeronaves cumple la función de mantener o recuperar la presión que se puede perder al aumentar la altitud en la cual se encuentra la aeronave, dicho sistema cuenta con una turbina que funciona gracias a los gases de escape del motor, el cual hace funcionar un compresor que envía aire comprimido al sistema, cuenta con una waste gate el cual es empleado en el sistema para tener un control de los gases de escape que van dirigidos a la turbina.

Figura 16

Línea de admisión del compresor y compresor del turbocargador

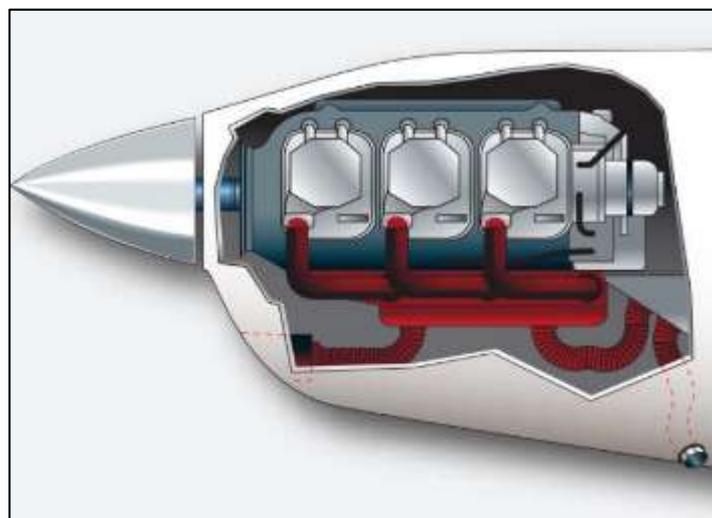


Nota. Línea de admisión conectada al compresor del turbocargador

El sistema de escape tiene como objetivo recolectar los gases de escape provenientes de la combustión de la mezcla que se produce internamente en el motor y los dirige así al exterior de la aeronave brindando seguridad para la aeronave como los tripulantes de la misma, este sistema debe contar con algunas características como son, alta resistencia a la temperatura, corrosión. Cabe destacar que el sistema tipo colector es el más usado para modelos de motores opuestos turboalimentados.

Figura 17

Sistema de escape



Nota. Sistema de escape. Tomado de (FAA-H-8083-32, 2018)

Sistema de Ignición del Motor

Independiente del sistema con el cual este funcionando un motor todos deben cumplir con mismo trabajo el cual es entregar una chispa de alta tensión a través de la bujía para el encendido de la mezcla, esto debe ocurrir en el momento exacto con el orden de encendido que se encuentre el motor en cada uno de los cilindros.

El sistema de ignición de los motores recíprocos cuenta con los magnetos, dos magnetos simples o un magneto dual, los cuales generan un alto voltaje, el juego de arnés de cables de alta tensión es el encargado de llevar este alto voltaje hacia la bujía la cual se encarga de hacer la chispa o arco de alta tensión, el magneto esta sincronizado con el cigüeñal para producir el impulso en el momento correcto la chispa debe estar presente en el cilindro al momento que este se encuentre justo antes del PMS en la carrera de compresión (FAA-H-8083-32, 2018).

La bujía en su interior cuenta con un electrodo el cual se encuentra acoplado al cilindro, cada cilindro cuenta con un par de bujías, el electrodo central se encuentra aislada del motor por un recubrimiento de cerámica.

Sistema de arranque del Motor

La función de este sistema es sacar del momento de inercia al motor, esto se logra con un motor eléctrico que se acopla a un engranaje del motor permitiendo que este gire hasta un punto en el que el mismo es auto suficiente para mantener su trabajo en ese momento este se desacopla de motor, el arrancador eléctrico usado en los motores alternativo está hecho para trabajar bajos cortos periodos de tiempo que funciona entre los 12 y 24 volteos, el tipo de arrancador usado para el motor de la aeronave dependerá del fabricante. Dicho motor es comúnmente alimentado por la batería de la aeronave (FAA-H-8083-32, 2018)

Sistema de lubricación del motor

El principal objetivo de este sistema es disminuir la fricción existente entre dos o más cuerpos en donde ambas se pueden encontrar en movimiento o una fija y otra móvil, este crea una película de aceite en los cuerpos el cual debe permanecer de forma continua por ende el sistema debe ser capaz de renovar dicha película en toda las condiciones que requieran los componentes, por otra parte el sistema de lubricación cumple con otras funciones, tales como refrigerar el motor, recoger agentes extraños, prevenir de la corrosión, este sistema debe contar con un flujo constante de lubricante y a una presión adecuado para el correcto funcionamiento de algunos componentes. En aeronaves que incorporan motores alternativos el sistema de lubricación puede ser de cárter seco o cárter húmedo.

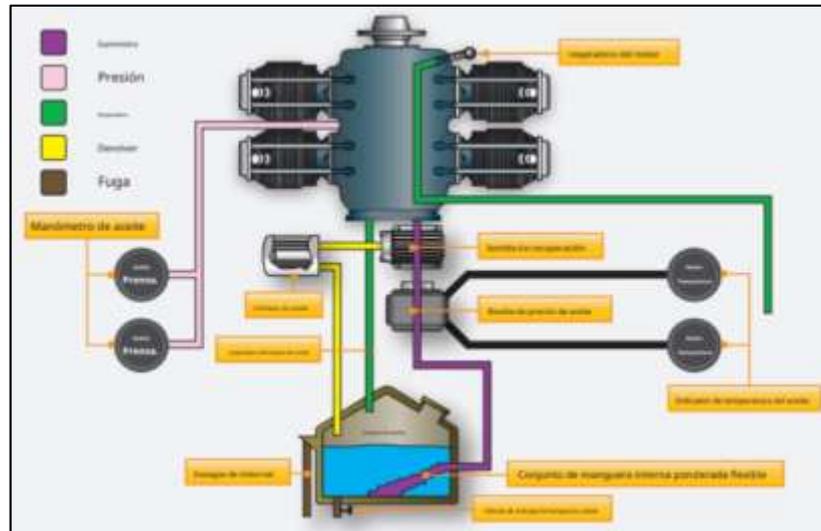
En los sistemas de lubricación con cárter húmedo, en la actualidad es el sistema más usado en aeronaves ligeras, la parte inferior del motor, el cárter, funciona o cumple la función de sumidero en donde se aloja el aceite requerido, por otra parte el sistema de cárter seco el sumidero de aceite se encuentra aparte, por lo cual, es requerido una bomba de recuperación para dirigir el aceite de retorno al sumidero.

El sistema de lubricación de aceite está conformado con componentes tales como, el sumidero de aceite, bomba de aceite la cual suministra el flujo a presión al motor, el flujo previamente presurizado es dirigido hacia el ingreso del filtro de aceite, en donde cualquier agente extraño es retenido evitando averías al motor, una válvula de derivación está instalada entre el filtro y la bomba que permite pasar el aceite sin filtrar en caso de que este no se encuentre funcionando de forma adecuado obstruyendo el flujo, una válvula reguladora se encarga de establecer el límite en la presión de aceite que se encuentra en el sistema el cual ya se preestablecido lo cual garantiza que el flujo sea lo suficientemente elevado para que se mantenga lubricado los componentes de forma óptima pero sin excederse evitando así daños en el sistema o ser la causa de fugas, un indicador de temperatura que indica la temperatura de aceite, suele estar ubicado después de que pasa

por el intercambiador de calor, el cual se encarga de disminuir la temperatura del aceite, una válvula de control de flujo se encarga de regular el paso del aceite hacia el intercambiador de calor en caso de que el sistema lo amerite y un indicador de presión de aceite que refleja la presión que proviene de la bomba hacia el motor.

Figura 18

Esquema del sistema de combustible básico



Nota. Esquema grafico de un sistema de combustible basico. Tomado de (Handbook - Powerplant Volume 1, 2018)

Hélice

La hélice es la encargada de recibir el movimiento giratorio del motor, todo los procesos que se generan en el motor culminan en la hélice, está compuesta por una o más palas las cuales cuentan con un perfil aerodinámico, la misma se encuentran dispuestas sobre un eje de manera radial, el objetivo principal de esta es transformar la energía mecánica proveniente del motor en energía cinética, provocando el empuje que mueve a la aeronave (FAA-H-8083-32, 2018).

Debido a las ventajas que representan su uso, tales como operaciones de aterrizaje y despegue de corto alcance, le han permitido a este sistema avanzar, a sus inicios se usó palas de madera sin embargo en la actualidad se las produce con materiales de menor peso

y con un índice de mayor resistencia (Astudillo,2015).

Figura 19

Pala de hélice HC-CPD

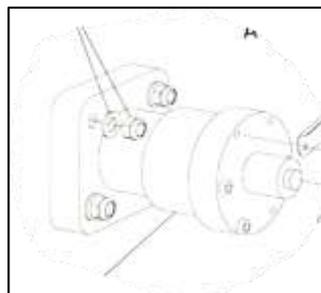


Nota. Pala de hélice de la aeronave Cessna T182T HC-CPD

Existen sistemas de hélices de pasos fijo en donde su ángulo de ataque no cambia es decir el flujo de la corriente de aire que pasa por este no ve perturbador o modificado durante todo su funcionamiento, hélices de paso variable los cual puede variar el ángulo de pala mediante engranajes, esto pasos son limitados, por otra parte la hélice de velocidad constante la cual son operada por un gobernador aumentan o disminuyen el paso de la hélice, este sistema varia el paso logrando mantener constante las RPM del motor en diferente condiciones de vuelo.

Figura 20

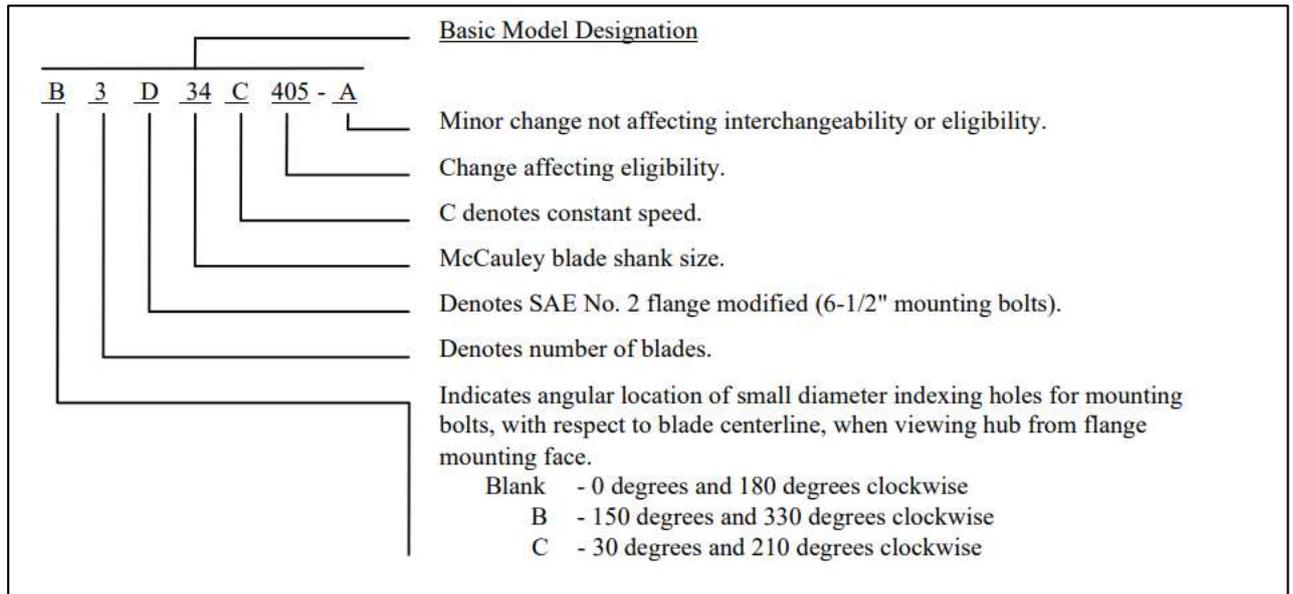
Gobernador de hélice.



Nota. Gobernador de hélice para motor. Tomado de (Lycoming Aircraft Engines IPC, 2001)

Figura 21

Designación del modelo básico de la pala



Nota. Especificaciones de pala obtenido de (TC P58GL, 2011)

Especificaciones del motor de la aeronave HC-CPD

El motor de la aeronave Cessna T182T de registro HC-CPD, TIO 540 AK1A con número de serie, s/n L-12106-6A, es un motor producido por la Compañía Lycoming, las iniciales indican que es un motor Turbocargador por la letra T, a inyección por la letra I, con cilindros opuestos por la letra O, con fecha de certificación de motor nuevo del 22 de febrero del 2006, que cuenta con los siguientes límites de funcionamiento.

Tabla 2*Límites de operación del motor TIO 540 AK1A*

Límites de operación del motor del motor TIO 540 AK1A	
Potencia máxima continua	235 BHP
Presión del manifold	32 in.hg
Tacómetro	2400 RPM
Temperatura máxima en la cabeza del cilindro	500°F(260°C)
Temperatura máxima del aceite	245°F (118°C)
Presión mínima de aceite	20PSI
Presión máxima de aceite	115PSI
Temperatura interna del turbo	1350 a 1685°F

Nota. En la tabla se muestran parámetros de funcionamiento del motor TIO-540 AKA1A.

Tomado del (POH, 2007)

Capítulo III

Desarrollo del tema

“REALIZAR MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE 100, 200, 400, Y 500 HORAS, DE ACUERDO MANUAL DE SERVICIO, EN LA AERONAVE CESSNA T182T CON LA MATRÍCULA HC-CPD DEL EXPLOTADOR VICTTORIO MIRAGLIA”

Descripción general

Durante el desarrollo de este capítulo se describe los procedimientos con los cuales se llevó a cabo la inspecciones requeridas de 100, 200, 400 y 500 horas en el motor de la aeronave Cessna T182T, en el cual se ejecutaran los trabajos en concordancia con los conocimientos teóricos-prácticos obtenidos y requerido para la formación de profesionales en la Carrera Mecánica Aeronáutica Mención Motores durante los diferentes niveles , así como los conocimientos prácticos de inspección que se ejecutan en la aeronave adquiridos en las horas prácticas de mantenimiento en la aeronave antes mencionada.

Figura 21

AMM Cessna T182T



Nota. Cubierta del AMM de la aeronave Cessna HC-CPD

En el manual de servicio de la aeronave, específicamente en sección de Tiempos límites de mantenimientos y chequeos , ubicado en el ATA número 5, se encuentran descritos tres métodos para cumplir con los parámetros de mantenimiento de la aeronave, motor o hélice y sus componentes, en donde el fabricante permite al explotador aplicar el procedimiento para que la aeronave cumpla con el chequeo requerido, dado que cada sistema cuenta con su propio capítulo en el manual, como por ejemplo el capítulo de aceite ubicado en el ATA número 79, por lo tanto en el transcurso del mantenimiento se requiere vincular todos aquellos capítulos necesarios para estar en concordancia con el trabajo a realizar.

Los documentos vinculados de acuerdo a las regulaciones vigentes de la FAA, como son las Directivas de Aeronavegabilidad, los chequeos e inspecciones del motor y hélice, o componentes de los mismos son dictados por los fabricantes que se encuentran descritos en los Boletines de Servicio obligatorios que rigen en la inspección de acuerdo a lo expuesto en dicho documento, para lo cual cada uno de los documentos anteriormente descritos son revisados por la necesidad de contar con la documentación actualizada.

Para el cumplimiento de esta inspección se contó con la guía del técnico encargado de la aeronave y su equipo de trabajo, el tutor de la monografía Ing. Milton Muñoz, así como la adecuada planificación del explotador de la aeronave por lo concerniente, con el objetivo de mantener el adecuado mantenimiento de la aeronave.

Datos a tener en cuenta en el motor

El motor modelo TIO-540-AK1A de la aeronave HC-CPD de acuerdo al TBO especificado por el fabricante de la aeronave debe ser reemplazado por ciclos de vuelo de 2400 horas o 12 años por hard time, de acuerdo a la operación que realiza la aeronave, al ser de uso personal, el motor no ha alcanzado las 2400 horas en ciclo de vuelo, sin embargo por hard time venció en el año 2018, por lo cual, cumpliendo con lo estipulado en el SI No. 1009BE tras comprobar que sus condiciones son más que óptimas para su operación en concordancia con las revisiones pertinentes, estipuladas por el fabricante y

bajo la revisión de la Autoridad de la Aviación Civil la posibilidad de obtener extensión al tiempo de reemplazo del motor por hard time es factible, esta extensión de acuerdo al SI No. 1009BE es de un año en tiempo calendario .

Espacio designado para inspecciones

La aeronave cuenta con un contrato para el servicio en las operaciones de limpieza remolcado con la compañía Netshare S.A. por lo cual la aeronave se encuentra en las instalaciones de dicha compañía, en el hangar 37B del Aeropuerto José Joaquín de Olmedo, ubicado en la ciudad de Guayaquil, el cual cuenta con un hangar designado para los labores de mantenimiento en específico en el caso que se requiera, al tener las adecuaciones y el espacio óptimo para el cumplimiento de los trabajos.

Figura 22

Aeronave Cessna T182T



Nota. Mantenimiento de la aeronave Cessna T182T HC-CPD

Debido a que el motor cuenta con sistemas que requieren su calibración o instrucciones específicas para el cumplimiento de las inspecciones, se debe contar con conjunto adecuado de equipos y herramientas para el desarrollo de las actividades como técnico durante los trabajos en la aeronave. Por lo cual se a continuación se procede a detallar las herramientas y equipos usados para llevar a cabo un correcto chequeo de las partes.

- Destornilladores
- Llaves en pulgadas
- Juego de dados y
- Raches
- Cortafríos
- Torquimetro
- Diferencial de presión
- Calibrador de bujías
- Lupas
- Banco de pruebas de bujías

Figura 23

Caja de herramientas



Nota. Herramientas en orden para mantenimiento de la aeronave

Materiales y Repuestos

Al momento de realizar el trabajo requerido se necesita de diferentes materiales ya sea en el caso de la limpieza de componentes o partes, así como son los equipos de seguridad para la protección del personal encargado de llevar a cabo el mantenimiento, dicho materiales permiten que las inspecciones a realizar en la aeronave se realicen de forma adecuada, tras previas inspecciones, diarias y de acuerdo a los requerimientos que

exige el AMM, se utilizan repuestos que deben ser reemplazados en el motor con el fin de mantener su óptimo desempeño y el cumplimiento de los requerimientos necesarios en la aeronave

Prácticas pre-inspección

Para la correcta inspección se prepara el área de trabajo, es decir se ubica la aeronave en su lugar en el cual se va a realizar el trabajo, a su vez se ubican las herramientas que serán requeridas para el trabajo, por lo general en un portapapeles se ubica la lista de inspección con los ítems que se deben cumplir en dicha inspección, otros documentos de mantenimiento, por optimizar espacios y mantener un mayor orden, se los mantiene abiertos en un ordenador o laptop, con el objetivo de poder acceder a ellos con facilidad para las consultas que se requieran durante la inspección, cabe destacar que dichos documentos ya sean manuales, directivas o boletines de servicio deben contar con su última actualización. El personal que va a estar desarrollando el mantenimiento debe contar con el equipo de trabajo necesario para realizar su trabajo la ropa adecuada, calzado, en caso de ser necesarios guantes, gafas y protectores auditivos

Inspección del motor TIO-540- AK1A

En la mayoría de los casos para la detección de anomalías, grietas rajaduras o la corrosión, se requiere la inspección visual, por lo cual se procede a limpiar el motor, para que la inspección se lleve de forma adecuada, lo dicho hasta aquí implica que se debe realizar la limpieza de cada componente antes de comenzar con la inspección del mismo, la lista de inspección brindada por el fabricante de la aeronave identifica los intervalos de inspección que van desde las 50, 100 horas entre otros acompañados con letras que van al par con el ítem de inspección asignado, por lo cual al momento de enunciar los trabajos a realizar se efectúa se debe efectuar el trabajo prestando atención a la lista en concordancia los ítems que se deben cumplir en la inspección.

Inspección de la hélice y sus componentes

Las inspecciones de la hélice son chequeos de se realizan desde mantenimientos de

50 y 100 horas, es decir que en cada inspección es posible encontrar ítems que abarcan sus componentes, para este caso se procede a retirar el cono de la hélice, a continuación se realizó la limpieza del mismo al igual que las palas, spinner, base, tornillos entre otros, luego se procede a examinar cada uno de los componentes en busca de daños, tales como, grietas, rajaduras, abolladuras, presencia de corrosión, fuga de aceite en la base de las palas o el gobernador de las hélices, al no encontrar ninguna anomalía fuera de los parámetros permitidos se procede a colocar el cono en su lugar culminado con lo que concierne con los ítems que requiere, se procede a anotar en la hoja de inspección los ítems cumplidos.

Figura 24

Cono y base de la hélice



Nota. Inspección del cono de la hélice y de su base

Inspección de cables y bujías del sistema de ignición

En el inicio de la inspección se procede a observar el estado de los cables en busca de daños por el deterioro y daños de los terminales, revestimiento del cable o imperfectos en el terminal la parte del conductor, la rosca que se acopla a la bujía no debe contar con hilos en mal estado se retiran todas las bujías de los cilindros para proceder a limpieza y calibración, tras retirar las bujías se examina el estado de estas de la brecha se calibra en caso de ser necesario como siguiente paso se coloca la bujía en un banco de prueba y

limpieza en el cual la bujía, para eliminar cualquier sedimento y observar el estado de la chispa, tras finalizar dicho proceso se ubican las bujías en los cilindros y se las ajusta de acuerdo al torque establecido en el manual de servicio del motor.

Figura 25

Bujía y cables alta tensión



Nota. Inspección del estado de arnés de cables de bujía y bujías

Inspección al turbocargador

Tras desmontar las capotas se continúa con las estipulaciones del manual el cual especifica que la inspección del turbocompresor, en el cual se examinan sus montantes, el cuerpo, en busca de fatiga en el material, daños, tales como grietas o rajaduras, se observa el estado de las líneas que van a la válvula de alivio del compresor por presencia fugas, se observa el recorrido del resorte de retorno de la waste gate, en busca de irregularidad en el recorrido.

Figura 26

Turbocargador HC-CPD

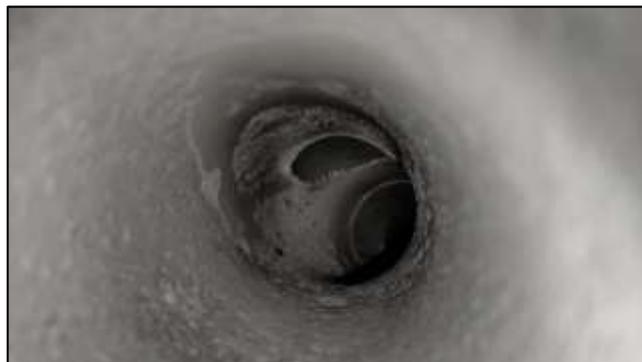


Nota. Inspección del turbocargador del motor.

Para concluir con la inspección, en lo referente al turbocompresor, se procede a observar la existencia o presencia de sedimentos o daños en la turbina de este, dicho trabajo se lo realiza bajo estipulado por el fabricante con la ayuda de una linterna y una lupa, lo cual permite obtener una visión más clara de dicha parte

Figura 27

Ducto de escape



Nota. Inspección de la turbina a través del ducto de escape.

Capotas compuertas de ingreso y salida de aire del motor

Se realiza la limpieza para examinar los cowling y cowl flaps, por daños como golpes, grietas, rajaduras, el estado y libre movimiento de estos, se lubrica los puntos de sujeción y refuerzo

Figura 28

Carenados puertos admisión y salida de aire del motor



Nota. Desmontaje de capotas para su respectiva inspección

Chequeo del sistema de soporte del motor

Se procede a examinar el soporte tubular del motor en busca de alguna inconsistencia, se debe prestar especial atención a los puntos de unión del soporte tubular en busca de grietas, rajaduras, o corrosión ocasionada por el tiempo de servicio del componente que tras su trabajo puede contar con fatiga del material ocasionando alguno de las irregularidades mencionadas, a continuación al no encontrar anomalías en este se examinan los soportes de impacto para determinar su estado o condición y la seguridad que brindan al sistema.

Figura 29

Líneas de soldadura del montante



Nota. Inspección del montante del motor y soportes de impacto

Mantenimiento al sistema de inducción

EL sistema de inducción del motor alternativo cuenta con filtro en la parte delantera de las capotas, por debajo y atrás de las palas se procede a retirar los tornillos de la tapa de filtro se realiza la limpieza e inspecciona para verificar que no cuente con daños evidentes..

Figura 30

Desmontaje del filtro de aire



Nota. Desmontaje del filtro de aire de la aeronave.

Se inspecciona la caja de aire, inspección por daños rajaduras, remaches sueltos o cualquier desperfecto o daño sufrido en el componente, se examinan las cañerías por deterioro o fatiga del material.

Figura 31

Caja y filtro de aire



Nota. Inspección del filtro de aire y limpieza

Inspección de las líneas de combustible del motor

Al momento de realizar la inspección se debe tener en cuenta el SB 342G referente a las abrazaderas que sujetan la línea de combustible e inspección de las líneas de combustible aplicable o a todos los motores Lycoming con un sistema de inyección de combustible dicho Boletín de servicio está vinculado con la AD 2015-07-19 los cuales deben cumplirse de carácter obligatorio en cada inspección de 100 horas o anual,, tras la revisión de los documentos se procede a seguir la guía dictada por esta, se procede a revisar las abrazaderas instaladas en el motor encargadas de sostener las líneas de combustible y se verifica su estado si cuentan con desgaste la posición correcta además si estas son del tamaño adecuada para el motor, a continuación se realiza la inspección de la línea de combustible en busca de fugas, se debe asegurar la correcta ubicación que evite posible fugas y que dañen las boquillas de descarga de combustible.

Figura 32

Líneas de combustible y sujetadores



Nota. Inspección de las líneas de combustible y sus sujetadores.

Inspección de la superficie del motor

Se inspecciona, la sección caja de accesorios, la sección del cárter, y el sumidero de aceite en busca de fugas de aceite, o fisuras, se inspeccionan los pernos, se realiza el retorqueo de los pernos, se inspeccionan las líneas de combustible y de aceite en busca de fugas de líquidos de daños por sujeción inadecuada, rozadura o desperfecto con el paso del tiempo.

Después de la inspección pertinente del exterior de las tapas de los cilindro y los tubos de protección de la varilla de empuje, se determina el mas estado del tubo de la varilla de empuje del cilindro número seis y las juntas de las tapa válvulas, por lo cual, se procede a retirar las tapas de balancines de los cilindros número 6 y 4, a su vez se remueve la varilla de empuje, para la instalación de una nuevo tubo de protección de la varilla en el cilindro número 6.

Figura 33

Desmontaje de la varilla de empuje y empaque



Nota. Remoción de componentes para el cambio del tubo protector de la varilla de empuje.

Se revisa el estado de los deflectores y sellos en busca de cortes, daños y seguridad de estos, prestando especial atención en los puntos de sujeción, en daño del material por fatiga o desgaste.

Se examinan las líneas de combustible y aceite en cañerías metálicas, en busca de derrames, abolladuras o cualquier anomalía en las mismas.

Figura 34

Inspección de cañerías



Nota. Inspección de cañerías metálicas por presencia de aceite o combustible

Test de compresión en los cilindros

Se inicia con la medida de compresión de los cilindros, sobre un trabajo que se debe realizar en chequeos de 100 horas o anual, dictado por el fabricante, sin embargo, este procedimiento es necesario en otras circunstancias en las que el motor presente irregularidad en el encendido, la existencia de un consumo fuera de los parámetros en el aceite o pérdida de potencia entre otras circunstancias donde se presente un funcionamiento irregular que no se pueda entender, los procedimientos para la efectuar de este trabajo se pueden encontrar en el SI No. 1191A de Textron Lycoming.

Figura 35

Diferencial de presión



Nota. Diferencial de presión calibrado para chequeo

Para medir la compresión de los seis cilindros es necesario realizar la corrida del motor durante 10 a 15 minutos hasta que la temperatura para la culata de cilindro y la temperatura del aceite del motor indiquen los grados requeridos para operación normal del motor, dichos grados se encuentran estipulados en la tabla número 2, tras obtener los parámetros requeridos se apaga el motor, se cierra el paso de los magnetos y de combustible hacia el motor, debido al calor que emite el motor por su posterior encendido se espera un tiempo prudente para evitar daños al personal al para empezar a realizar el trabajo con la brevedad requerida considerado que se desea evitar una pérdida sustancial de temperaturas, a continuación se retira una bujía por cilindro la cual puede ser de la parte superior o inferior de los cilindros, esto queda a elección del técnico, para mayor

comodidad, por facilidad del trabajo a criterio personal se retiraron las bujías de la parte inferior de los cilindros, se ubica el cilindro con el que comienzan las carreras de compresión en este caso el cilindro número seis, se lo pone en la posición de PMS durante la carrera de compresión, un técnico sostiene la hélice de manera segura para evitar que esta se mueva al momento que se aplique aire a presión de la posición en la que se encuentra, se comprueba que el paso de aire proveniente del regulador no exceda los 80 psi de presión los cuales son recomendados para realizar la medición en este tipo de cilindros, se conecta al cilindro mientras se va abriendo el paso gradualmente, hasta llegar a los 80 psi, para obtener una lectura eficiente se desplaza la hélice con cuidado hacia adelante y hacia atrás ligeramente, con que se observara en el diferencial de presión la medida arrojada en este cilindro donde se consiguió una compresión que se mantiene a los 79 psi, este trabajo se realizó en cada uno de los cilindros del motor aplicando el orden de encendido de este, en que se comprobó que o existen presión inferiores a 78 psi, cabe destacar que la medición de presión en los cilindros debe ser prácticamente la misma, es decir, no debe existir una diferencia entre todos los cilindros mayor a 5 psi de presión.

Figura 36

Inspección de presión



Nota. Chequeo de la presión existente dentro de los cilindros del motor

Inspección del sistema de combustible

Examinar la bomba de combustible impulsada por el motor, se inspecciona que

durante su operación no existan fugas y el estado en general en el que se encuentra, se examinan los inyectores de combustible, luego se comprueba la bomba de inyección de combustible en busca de fugas o daños, retira el filtro de la bomba en busca de sedimentos o contaminantes, tras lavar e instalar, para concluir se procede a frenar el perno que permite el acceso al filtro.

Figura 37

Desmontaje filtro de la bomba de Inyección



Nota. Inspección del filtro la bomba de inyección del motor

A continuación al retirar el filtro de combustible del motor se examina que este no cuente con sedimentos, su estado general por el exterior, estado de la malla y de los o ring.

Figura 38

Filtro de combustible del motor.



Nota. Desmontaje e inspección del filtro de combustible

Inspección y mantenimiento de magnetos

Por indicaciones del fabricante la inspección 500 horas requerida y enunciada en la

lista de chequeo trata sobre la conservación de los magnetos, dicho trabajo se realiza con el manual de mantenimiento del motor en concordancia con el manual de mantenimiento y overhaul de magneto serie 4300/600 desde la página 3-2 hasta la página 3-10, referente a mantenimiento.

Figura 39

Magneto derecho del motor



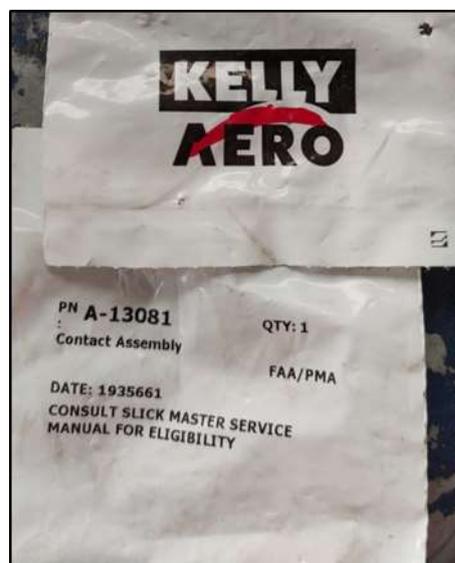
Nota. Chequeos previos al desmontaje de los magnetos

Revisar por seguridad que los magnetos y el master switch se encuentren en posición de apagado, se debe hacer girar la hélice del motor hasta que el cilindro numero unos se encuentre ubicada en el punto muerto superior durante la carrera de compresión, de forma adicional, se ubica los puntos de referencia en grados que se encuentran en la parte de la corona de arranque el cual es se encuentran alineado con el punto de referencia del motor de arranque, a continuación se procede a desconectar el cableado de alta tensión, se debe agregar que cuenta con magnetos presurizado por lo cual se debe retirar el tubo de presurización de los magnetos. Se proceden a retirar tuercas y tornillos que sujetan el magneto al motor, teniendo en cuenta que se debe evitar el ingreso de cualquier agente extraño al motor por el orificio de engranaje del magneto este debe ser cubierto cuando se retira el magneto, luego se procede a desmontar el cable de la bobina y se retiran conjunto de tornillos de los platinos, a continuación se procede a realizar la inspección de la carcasa,

también se revisa el conjunto distribuidor con su engranaje en busca de averías o fisuras, se elimina la presencia de residuos de carbón que se hayan presentes, se examina que el diámetro del carbón no sea inferior a 0.375 pulgadas, se requiere realizar el cambio de platino y condenso tras cumplir con el tiempo límite de operación de acuerdo a las estipulaciones dictadas, al instala el platino nuevo se lo calibra para obtener una apertura de 0.013 (\pm .002) una clarencia, se procede reinstalan las partes retiradas por inspección del magneto en la carcasa, cabe mencionar que los procesos realizados para el desmontaje y montaje de los componentes del magneto se realizó de acuerdo a las indicaciones estipulas en manual de servicio del magneto pagina 6-1 hasta la pagina 7-9. Una vez ensamblado el magneto se procede a reinstalar en el motor.

Figura 40

Empaque de condenso



Nota. Condenso ocupado para su cambio en los magnetos del motor

Controles del motor

Se realiza el chequeo de los controles del motor, con ayuda de un compañero que desplaza los mismos desde la cabina observando que estos tengas libres movimiento y completo recorrido de los mandos sin presentar una inapropiada resistencia que no esté acorde a lo normal, por otra parte del lado del motor se inspecciona las líneas que estas se

encuentren en su posiciones, no cuenten desgastes o daños como consecuencia de algún rozamientos indebido de los controles con entre partes o componentes, se observa que cumplan con el recorrido, de la misma manera no presenten daños aparentes a la vista del técnico que los examina.

Sistema de escape del motor

Se examina el sistema de escape el cuerpo que viene desde la línea de evacuación de gases de cada cilindro, en busca de grietas, deformaciones, busca de posibles fugas en la parte superior donde asienta los ductos y en toda la superficie fallas en el silenciador, se debe tener presente que la mínima falla o grieta en el sistema de escape puede generar pérdidas al sistema del turbocompresor, al igual que la presencia de monóxido de carbono por daños en el escape puede generar una intoxicación a los tripulantes de la aeronave.

Figura 41

Inspección sistema de escape



Nota. Inspección y limpieza del sistema de escape del motor

Sistema de lubricación del motor

Para realizar el servicio del sistema de lubricación por la estipulación del fabricante se aplica SB 48F el cual determina, que para proceder a drenar el aceite, se realiza la corrida del motor, una vez se culmina la corrida se lo deja reposar por 15 minutos, se coloca un recipiente adecuado para la recolección de aceite y se elimina del sistema al abrir el drene, se recomienda un recipiente limpio, debido a que el aceite se lo envía a una empresa especializada encargada de realizar pruebas a las muestras de aceite para

verificar o identificar, las posibles daños o deterioro en el motor, solo una parte de este aceite se envía a laboratorio.

Figura 42

Corte de filtro de aceite



Nota. Inspección del filtro previamente cortado en busca de anomalías

Se procede a cerrar el drene una vez todo el aceite es retirado del motor, se reemplaza el filtro de aceite, el cual no puede ser desechado de forma inmediata, ya que este se lo corta y se procede a examinar la presencia de residuos en busca de anomalías fuera de los parámetros de normalidad establecidos en el SB. A continuación se suministra la cantidad de aceite, se procede a medir el nivel y completar en caso de que haga falta.

Se examina el intercambiador calor de aceite en busca de fugas, daños o averías o abolladuras en los panales.

Figura 43

Inspección del intercambiador de calor de aceite



Nota. Inspección del estado del intercambiador de calor del aceite

Inspección de las conexiones de eléctrica del arranque

Se examina el cableado del motor de arranque en busca de rozaduras, quemaduras u otras imperfecciones, se verifica el ajusté de las tuercas y arandelas. Se limpia y examina el motor de arranque en busca de rajaduras o grietas.

Figura 44

Inspección motor de arranque



Nota. Inspección de las conexiones eléctricas del motor de arranque

Al terminar los trabajos es necesario realizar la corrida del motor para para examinar los resultados presente en los indicadores del motor, en donde se observa temperaturas del IGT, CHT, presiones de aceite de combustible temperatura de aceite entre otros, se determina que todos y cada uno de los parámetros están dentro de rango de operación.

Capítulo IV

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Durante el mantenimiento la recolección de información fue primordial para cumplir con los parámetros de aeronavegabilidad exigidos por la aeronave la cual fue obtenida como se estipula en la redacción de las inspecciones tanto de los fabricantes de los componentes, como documentos brindados por la AAC, dichos documentos deben ser la última versión disponible.
- Se evidencio que el motor quedo en óptimas condiciones para su operación tras realizar las inspecciones, cambio de componentes y verificación de parámetros durante su funcionamiento, en donde se demostró que los rangos en indicadores del motor no mostraron anomalías en el mismo.
- Para finalizar la inspección se asentó en los libros de mantenimiento, el trabajo efectuado en el motor, detallando las paginas donde se encuentran los ítems aplicados, así como el número de los documento tanto del fabricante como de la AAC que fueron aplicados durante el trascurso de la inspección.

Recomendaciones

- Todos los procedimientos estipulados en los manuales, como los procedimientos estipulados en documentos que se aplican en las aeronaves deben ser entendidos con claridad para evitar la incorrecta aplicación de dicho documento al momento de realizar los trabajos.
- Se debe tener en cuenta que al momento de realizar la inspección en la aeronave motor u otros componentes se pueden encontrar anomalías las cuales requieran el cambio de algún componente por lo cual se prefiere disponer de repuestos en caso de que se presente la necesidad estos.
- Para cumplir con la inspección es necesario verificar que se cuenta con el personal técnico, instruido en la aeronave, documentos durante la realización del trabajo y las herramientas necesarias para evitar cualquier retraso o inconveniente en el trabajo.

Bibliografía

FAA. (12 de Septiembre de 2021). 14 CFR. Obtenido de <https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-A/part-1>

Aerosweep. (28 de diciembre del 2020). *The fundamentals of aircraft inspections*. Obtenido de <https://www.aerosweep.com/blog/the-fundamentals-of-aircraft-inspections>

Championaerospace. (2001). L-1363J 4300/6300 Series Magneto Maintenance and Overhaul Manual. Obtenido de https://www.championaerospace.com/pdfs/techdocs/F1100/L-1363J_corrected%2020210420.pdf

Hangarx. (10 de febrero del 2022). Textron Aviation anunció el regreso del Cessna Turbo Skylane T182T a su línea de productos. Recuperado de <https://www.hangarx.com.ar/2022/02/textron-aviation-anuncio-el-regreso-del-cessna-turbo-skylane-t182t/>.

Kwi. (13 de mayo del 2021). All About Cessna 182: Its History and How it Holds Up Today. Recuperado de <https://knisleyexhaust.com/blog/all-about-cessna-182-its-history-and-how-it-holds-up-today/#:~:text=In%201956%2C%20Cessna%20Aircraft%20Company,and%20to%20cover%20longer%20distances.>

Aerocorner. (2022). The Different Types of Aircraft Maintenance Inspection. Recuperado de <https://aerocorner.com/blog/types-of-aircraft-inspections/>.

Cessna Pilots Association. (11 de abril del 2012). 182 Model History. Recuperado de <https://cessna.org/wp-content/uploads/2019/07/182hist-1.pdf>.

JETechnology Staff. (21 de diciembre del 2019). Aircraft maintenance and inspections. Recuperado de <https://aircraftmaintenancestands.com/blog/aircraft-maintenance-and-inspections/>.

RDAC 001. (23 de marzo del 2010). Definiciones y abreviaturas. Recuperado de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/1.-RDAC-Parte-00123-Mar-10-1.pdf>.

RDAC 43. (11 de octubre del 2017). Dirección general de aviación civil. Recuperado de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/5-RDAC-043-Nueva-Edicio%CC%81n-Rev.-6-11-oct-2017.pdf>.

FAA. (2018). Aviation Maintenance Technician Handbook– Powerplant, Volume 1.

Recuperado de

https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/FAA-H-8083-32-AMT-Powerplant-Vol-1.pdf.

FAA. (2018). Aviation Maintenance Technician Handbook– Powerplant, Volume 2.

Recuperado de

https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/FAA-H-8083-32-AMT-Powerplant-Vol-2.pdf

Anexos