

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO**

**CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA**

**“MONTAJE DEL MOTOR DERECHO DEL AVIÓN FAIRCHIDL  
FH-227 CON MATRICULA HC-BHD EN EL CAMPUS DEL  
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO”**

**POR:**

**VALERIA JACQUELINE ALULIMA VIVANCO**

**Trabajo de Graduación como requisito previo para la obtención del Título  
de:**

**TECNOLÓGO EN MECÁNICA AEROÁUTICA**

**MENCIÓN AVIONES**

**2012**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el siguiente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por la **Sta. VALERIA JACQUELINE ALULIMA VIVANCO**, como requerimiento parcial para la obtención del título de **TECNOLÓGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA – MENCIÓN AVIONES**.



---

**Tlgo. Ulices Cedillo**

**Latacunga, Marzo 19 del 2012**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado primero a Dios porque sin él nada es posible en esta vida y a mis padres que han sido los que me han apoyado y han ayudado a seguir adelante siempre confiando en mi y en mis capacidades tanto físicas como mentales, para todos aquellos que de una u otra forma me han sabido brindar su apoyo y comprensión en algún momento de mi vida, también va dedicado para todos los ingenieros del ITSA ya que de la manera más sutil han sabido compartir conmigo sus conocimientos.

**VALERIA JACQUELINE ALULIMA VIVANCO**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico por haberme permitido prepararme en sus aulas y a todas las personas e Ingenieros que me han ayudado a llegar hasta donde estoy y por haberme impartido todos sus conocimientos y en especial les agradezco a mis padres porque ellos han sido las personas que me han ayudado para que yo pueda alcanzar cada meta propuesta en mi vida porque sin su ayuda y su apoyo no lo hubiera logrado y a mi tutor por sus horas brindadas ya que a sido mi guía para culminar con mi trabajo de grado.

**VALERIA JACQUELINE ALULIMA VIVANCO**

## INDICE DE CONTENIDOS

| <b>PAGINAS PRELIMINARES</b> | <b>PAGINA</b> |
|-----------------------------|---------------|
| Portada.....                | I             |
| Certificación.....          | II            |
| Dedicatoria.....            | III           |
| Agradecimiento.....         | IV            |
| Índice de Contenidos.....   | V             |
| Índice de Figuras.....      | X             |
| Índice de Tablas.....       | XII           |
| Índice de Anexos.....       | XIII          |
| Resumen.....                | 1             |
| Summary.....                | 2             |

## CAPÍTULO I

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1.1 Antecedentes.....                | 3 |
| 1.2 Justificación e Importancia..... | 4 |
| 1.3 Objetivos.....                   | 4 |
| 1.3.1 Objetivo General.....          | 4 |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1.3 .2 Objetivos Específicos..... | 4 |
| 1.4 Alcance.....                  | 5 |

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEORICO

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Historia del Avión Fairchild.....                 | 6  |
| 2.2 Especificaciones Técnicas.....                    | 7  |
| 2.2.1 Dimensiones del Avión Fairchild.....            | 7  |
| 2.2.2 Pesos del Avión Fairchild.....                  | 8  |
| 2.3 ATAS.....   | 11 |
| 2.3.1 ATA 71 Power Plant.....                         | 11 |
| 2.3.2 ATA 72 Engine.....                              | 12 |
| 2.3.3 ATA 73 Engine Fuel and Control.....             | 12 |
| 2.3.4 ATA 74 Ignition.....                            | 12 |
| 2.3.5 ATA 75 Air.....                                 | 12 |
| 2.3.6 ATA 76 Engine Control.....                      | 13 |
| 2.4 Mantenimiento de Motores de Aeronaves.....        | 13 |
| 2.5 Laboratorio de Mantenimiento de Motores.....      | 13 |
| 2.6 Normas de Seguridad dentro de un Laboratorio..... | 13 |
| 2.7 Motor.....  | 14 |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 2.7.1 Motor de Turbina.....  | 14 |
| 2.7.2 Motor Turbohélice..... | 15 |
| 2.8 Herramientas.....        | 18 |

### **CAPÍTULO III**

|  |    |
|--|----|
| 3.1 Power Plant.....   | 21 |
| 3.2 Power Plant – General.....                                   | 22 |
| 3.3 Power Plant – Practicas de Mantenimiento.....                | 24 |
| 3.3.1 Remoción / Instalación del Motor.....                      | 24 |
| 3.4 Power Plant – Cubierta.....                                  | 30 |
| 3.5 Cubierta del Motor – Practicas de Mantenimiento.....         | 35 |
| 3.5.1 Remoción / Instalación – Cubierta del Motor.....           | 35 |
| 3.5.2 Ajuste – Cerradura del Panel de la cubierta del Motor..... | 36 |
| 3.6 Inspección – Cubierta del Motor.....                         | 36 |
| 3.7 Instalación de los sellos de la cubierta Inferior.....       | 37 |
| 3.8 Power Plant – Soportes.....                                  | 39 |
| 3.9 Montaje del Motor – Practicas de Mantenimiento.....          | 40 |
| 3.9.1 Inspección Soportes del Motor.....                         | 40 |
| 3.10 Power Plant Fireseals.....                                  | 40 |
| 3.11 Desarrollo.....   | 41 |
| 3.11.2 Montaje del motor derecho.....                            | 41 |

|   |    |
|---|----|
| 3.11.2 Procedimiento de la Instalación del Motor..... | 56 |
| 3.12 Análisis Económico.....                          | 57 |
| 3.12.1 Presupuesto.....                               | 57 |
| 3.12.2 Análisis de Costos.....                        | 57 |
| 3.12.2.1 Costos Primarios.....                        | 58 |
| 3.12.2.1.1 Costos de Materiales.....                  | 58 |
| 3.12.2.1.2 Costos de Herramientas y Equipos.....      | 59 |
| 3.12.2.1.3 Costos por Mano de Obra.....               | 59 |
| 3.12.2.1.4 Total de Costos Primarios.....             | 60 |
| 3.12.2.2.1 Total Costos Secundarios.....              | 60 |
| 3.12.2.3 Costo Total de Proyecto.....                 | 61 |

## **CAPÍTULO IV**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 4.1 Conclusiones.....    | 62 |
| 4.2 Recomendaciones..... | 63 |
| Glosario.....            | 64 |
| Bibliografía.....        | 69 |
| Anexos.....              | 70 |



Hoja de Vida

Cesión de Derecho

Legalización de Firmas

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO II

|  |    |
|--|----|
|  | 7  |
| 2.1 Avión Fairchild.....                 | 9  |
| 2.2 Dimensiones del Avión Fairchild..... | 10 |
| 2.3 Dimensiones del Avión Fairchild..... | 17 |
| 2.5 Partes del Motor Turbohélice.....    | 18 |
| 2.6 Motor Turbohélice.....               | 19 |
| 2.7 Herramientas.....                    | 20 |
| 2.8 Equipo de Protección.....            |    |

### CAPÍTULO III

|   |    |
|---|----|
| 3.1 Motor del Avión del Avión Fairchild.....  | 22 |
| 3.2 Cubiertas del Motor.....                  | 31 |
| 3.3 Cubierta Superior del Motor.....          | 32 |
| 3.4 Cubierta Lateral del Motor.....           | 33 |
| 3.5 Cubierta Inferior del Motor.....          | 34 |
| 3.6 Ubicación de los arneses en el motor..... | 41 |
| 3.7 Tecele.....                               | 41 |
| 3.8 Líquido WD- 40.....                       | 42 |
| 3.9 Levantamiento del Motor.....              | 42 |

|  |    |
|--|----|
| 3.10 Ubicación del Motor.....                                    | 43 |
| 3.11 Puntos de sujeción del Motor.....                           | 43 |
| 3.12 Puntos de sujeción del Motor.....                           | 44 |
| 3.13 Dando torque a los pernos del motor.....                    | 44 |
| 3.14 Torquimetro.....  | 45 |
| 3.15 Conexión de la Feathering pump (power).....                 | 45 |
| 3.16 Momento de conexión de la feathering pump.....              | 46 |
| 3.17 Conexión de Ignition High.....                              | 46 |
| 3.18 Conexión Started and Feathering pump Ground Terminal.....   | 47 |
| 3.19 Conexión Started Terminal Power.....                        | 47 |
| 3.20 Conexión Auto. Coarsening HUB SW.....                       | 48 |
| 3.21 Conexión Cruise Pitch Lockc HUB SW.....                     | 48 |
| 3.22 Conexión Prop. And Engine Air Intake Deicing Harnesses..... | 49 |
| 3.23 Conexión Prop. Converter Controller Harnesses.....          | 49 |
| 3.24 Herramientas para la conexión de los plugs eléctricos.....  | 50 |
| 3.25 Herramientas para frenar las conexiones.....                | 50 |
| 3.25 Conexión Turbine Gas Temperature Electrical Receptable..... | 51 |
| 3.27 Conexión Engine Breather Line.....                          | 51 |
| 3.28 Conexión Low Pressure Line and Aft Drain Line.....          | 52 |
| 3.29 Conexión Aft Drain Line.....                                | 52 |
| 3.30 Conexión Fire Extinguisher Supply Line.....                 | 53 |
| 3.31 Conexión Engine Fuel Drain and Water .....                  | 53 |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.32 Methanol Shields Drain Tube .....                           | <b>54</b> |
| 3.33 Conexión TGT Junction Box Drain Hose.....                   | <b>54</b> |
| 3.34 Conexión Fuel Inlet Shields and Heater Box Drain Tubes..... | <b>55</b> |
| 3.35 ConexióHigh Pressure Fuel Line.....                         | <b>55</b> |
| 3.36 Conexión Water / Methanol Supply Line.....                  | <b>56</b> |
| 3.37 Instalación de Cubiertas.....                               | <b>56</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

### CAPÍTULO II

|               |    |
|---------------|----|
| 2.1 ATAS..... | 11 |
|---------------|----|

### CAPÍTULO III

|   |    |
|---|----|
| 3.1 Tabla de contenido del Motor.....                             | 22 |
| 3.2 Tabla de costos de materiales.....                            | 56 |
| 3.3 Tabla de costos de utilización de herramientas y equipos..... | 57 |
| .3.4 Tabla de costos por mano de obra.....                        | 57 |
| 3.5 Tabla del total de costos primarios.....                      | 58 |
| 3.6 Tabla del total de costos secundarios.....                    | 58 |
| 3.7 Tabla del costo total del proyecto.....                       | 59 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

### **ANEXO A**

|                   |    |
|-------------------|----|
| Anteproyecto..... | 71 |
|-------------------|----|

### **ANEXO B**

|  |     |
|--|-----|
| Manual del Mantenimiento del Motor del Avión Fairchild en su idioma<br>Original..... | 105 |
|--|-----|

### **ANEXO C**

|   |     |
|---|-----|
| Traducción del Manual de Mantenimiento del Avión Fairchild..... | 134 |
|---|-----|

### **ANEXO D**

|   |     |
|---|-----|
| Fotos del Desmontaje del Motor Derecho..... | 153 |
|---|-----|

## RESUMEN

El presente trabajo de graduación contiene en forma detallada los aspectos necesarios para realizar el montaje del motor derecho del avión Fairchild HF – 227 con matrícula HC-BHD.

Para iniciar se detalla la concepción del tema y su fundamentación necesaria para poder desarrollar el montaje del motor, además que se establece los objetivos a alcanzarse de una forma ordenada para llegar a lo propuesto.

En el desarrollo del mismo encontrará la historia de la Aeronave, cuáles fueron sus modificaciones y actualizaciones. Este trabajo también contiene información acerca de las medidas de seguridad que se debe tener al momento de trabajar con la maquinaria al igual con las herramientas pequeñas en el proceso del montaje del motor en la Aeronave.

También estará detallada toda la información técnica acerca del montaje del motor en su idioma original como la traducción al idioma español para mejor entendimiento. Así como todo el proceso que se realizó durante el montaje del motor y los materiales que se utilizaron.

Y por último encontrará las conclusiones y recomendaciones para de esta manera poder evitar los incidentes al igual que los posibles accidentes.

## **SUMMARY**

This includes graduate work in detail the aspects necessary to mount the plane's right engine HF Fairchild - 227, registration HC-BCD.

To start detailing the conception of the subject and its foundation needed to develop the motor assembly, besides establishing the objectives to be achieved in an orderly way to get to the proposal.

In its development will find the history of the aircraft, what were the changes and updates. This work also contains information about security measures must be taken when working with machinery like the small tools in the process of mounting the engine on the aircraft.

It will also be detailed technical information about the entire motor assembly in its original language and in translation into Spanish for better understanding. So the whole process that took place during assembly of the engine the materials that were used.

And finally found the conclusions and recommendations in this manner to avoid incidents like the accidents.



## **CAPÍTULO I**

### **TEMA**

#### **1.1 ANTECEDENTES:**

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico actualmente se encuentra equipado con material didáctico, maquetas, esquemas, estructuras y sistemas aeronáuticos que permiten y facilitan la comprensión a lo largo de los procesos de estudios, así mismo cuenta con personal docente y administrativo altamente calificado y aprobados por la Dirección de Aviación Civil (DAC).

Las carreras técnicas en especial las de aviación existentes en el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico en nuestro País presentan la necesidad de una modernización para de esta manera brindar una educación de calidad entregando de esta forma profesionales técnicos de excelencia los cuales sean capaces de desenvolverse y desempeñarse en cualquier tarea que se les presente.

Por esta razón el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico con una visión innovadora y siempre atento a los requerimientos de sus estudiantes ha adquirido un avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BCD el mismo que fue trasladado desde el Ala N°11 en la ciudad de Quito a las instalaciones del Instituto. Esta aeronave facilitara el desarrollo de las clases prácticas, además de que ayudara a enfocarla en aeronaves comerciales.

En las tareas de traslado de la aeronave fueron removidos los motores para facilitar las tareas de embalaje y traslado.

Posterior al traslado de la aeronave se presentaron las tareas de ensamblaje para lo cual se prescindió de estudiantes y técnicos capacitados los cuales se responsabilicen de la instalación de los motores de la Aeronave.

De esta manera el presente proyecto se vuelve sustentable al contar con toda la información técnica, aptitudes y capacidades de quien lo ejecuta con precaución y manejo adecuado de Manuales Técnicos de la Aeronave, herramientas de mano y herramientas tipo maquinas.

## **1.2 Justificación:**

El motor derecho de la Aeronave, es un elemento primordial de la aeronave para lograr su propulsión, por este motivo es sumamente importante la tarea de realizar el montaje del mismo en la aeronave.

El siguiente proyecto muestra de manera detallada el proceso de instalación del mismo siguiendo de forma rigurosa los manuales de mantenimiento empleando de manera adecuada los recursos, humanos, técnicos y tecnológicos para poder realizar esta tarea sin presentar ningún incidente o afectar a algún componente de la Aeronave y sus sistemas.

Al realizar esta tarea, tomando en cuenta estos aspectos técnicos y humanos el presente proyecto se sustenta de una manera adecuada.

## **1.3 Objetivos:**

### **1.3.1 General:**

Realizar el Montaje del Motor derecho del avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD en el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico contemplando aspectos técnicos y de seguridad.

### **1.3.2 Específicos:**

- ❖ Recopilar y ordenar la información que facilite el trabajo investigativo.
- ❖ Proyectar el desarrollo del proceso del montaje del motor derecho del avión Fairchild

- ❖ Realizar el montaje con las herramientas y la documentación técnica necesaria.
- ❖ Realizar un chequeo del proceso del montaje.
- ❖ Dar el ajuste y el torque requerido a los pernos de sujeción del motor.
- ❖ Conectar los controles del motor y hélice.
- ❖ Realizar una inspección final del montaje del motor.

#### **1.4 Alcance:**

El presente trabajo de investigación se enfoca en brindar beneficios de forma general al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, fortaleciendo las distintas áreas en las que se proyecta la educación, y de forma particular a los alumnos y docentes de la carrera de mecánica aeronáutica. Aportando a su formación académica y en especial practica, ya que les proporcionara un conocimiento más amplio acerca de la aviación comercial.

El presente trabajo servirá de base para trabajos futuros que los estudiantes del ITSA desempeñan en referencia a documentación técnica de los diferentes motores y sistemas de la aeronave que se encuentran en el instituto , además de permitir una fuente de consulta para personal el cual presente interés por realizar tareas de montaje y desmontaje de motores en aeronaves.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2. 1 Historia del Avión Fairchild**

El Fokker F-27 comenzó su vida como un estudio de diseño de 1950 conocido como el P275, unas 32 plazas propulsadas por dos turbohélices Rolls Royce. Con la ayuda de fondos del gobierno holandés el P275 se convirtió en el F-27, que voló por primera vez el 24 de noviembre de 1955.

Las relaciones entre Fokker y Fairchild comienzan hacia el año 1952. Ambos constructores habían trabajado anteriormente en la búsqueda de un avión que lograra remplazar el DC-3. En un principio Fairchild logra obtener la licencia de fabricación de los aviones de entrenamiento Fokker S.11, S.12 y S.14. El 26 de abril de 1956 Fairchild llega a un acuerdo con Fokker para construir bajo licencia el Fokker F27, por entonces en desarrollo en Holanda y se decide la construcción de la fábrica en Hagerstown, Maryland.

El primer pedido americano por los aviones producidos por Fairchild no tarda en llegar: en abril de mismo año se recibe una orden inicial de la aerolínea West Coast Airlines por cuatro aviones, a la que les siguieron en mayo un nuevo pedido de Bonanza Airlines de tres unidades y en junio siete más para Piedmont Airlines. El primer F-27 producido por Fairchild es entregado a su cliente, poco tiempo antes que la fábrica Fokker en Schiphol-Holanda haya entregado su primer modelo de serie.

Los aviones producidos por Fairchild recibieron denominaciones diferentes a los modelos holandeses: F.27-100 producido por Fokker equivalía al F-27 de Fairchild. F.27-200 al F-27A de Fairchild. F.27-300 al F-27B de Fairchild. Fairchild por su parte desarrolla versiones propias, como la F-27F (un avión VIP en configuración ejecutiva), el F-27J, más pesado y remotorizado con

Dart Mk 532-7 para la Allegheny Airlines y el modelo de prestaciones mejoradas en alta cota F-27M.<sup>1</sup>



g

**Figura 2.1** Avión FAIRCHILD

**Fuente:** Valeria Alulima

## 2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 2.2.1 Dimensiones

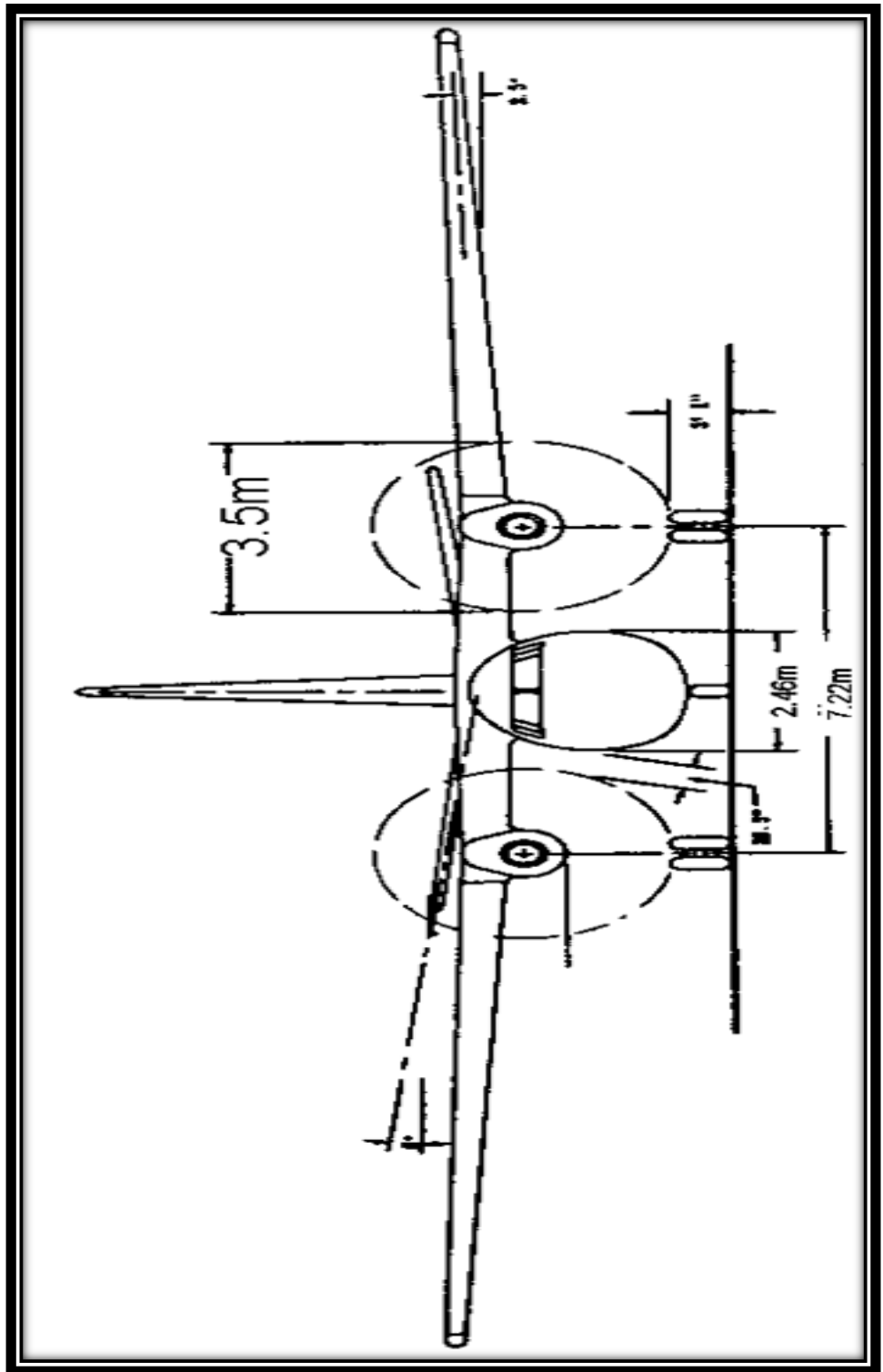
- ⤴ **Longitud:** 23.51 m(77'2"')
- ⤴ **Envergadura alar:** 29m(95'2")
- ⤴ **Altura:** 8,41m(27'7")
- ⤴ **Hélices:** 3.5m(11'6")
- ⤴ **Diámetro de Fuselaje:** 2.46m(8'10")
- ⤴ **Longitud el estabilizador Horizontal:** 9.75m(32')
- ⤴ **Longitud del Empenaje:** 4.99m(13'10")

---

<sup>1</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild\\_Hiller\\_FH-227](http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild_Hiller_FH-227)

## 2.2.2 Pesos

- ▲ **Máximo de despegue:** 42000 lbs.
- ▲ **Máximo de Aterrizaje:** 40000 lbs.
- ▲ **Máximo peso con combustible cero:** 26593 lbs.
- ▲ **Peso Básico Operacional:** 26.593 lbs.
- ▲ **Máximo de carga útil:** 9707 lbs.
- ▲ **Peso de fabricación vacío:** 21353 lbs.
- ▲ **Grupo de Alas:** 4224 lbs.
- ▲ **Grupo de Cola:** 1013 lbs.
- ▲ **Fuselaje:** 4267 lbs.
- ▲ **Tren de aterrizaje:** 2023 lbs.
- ▲ **Grupo de Superficies de control:** 549 lbs.
- ▲ **Grupo de Nacelas:** 965 lbs.
- ▲ **Grupo de propulsión:** 4704 lbs.
- ▲ **Grupo de Instrumentos y Navegación:** 169 lbs.
- ▲ **Grupo Neumático:** 132 lbs.
- ▲ **Grupo Eléctrico:** 1222 lbs.
- ▲ **Grupo Electrónico:** 167 lbs.
- ▲ **Grupo de Muebles y equipos:** 457 lbs.
- ▲ **Aire Acondicionado y anti-Hielo:** 1443 lbs.



**Figura 2.2** Dimensiones del avión

**Fuente:** Manual de Mantenimiento del Avión  
Fairchild

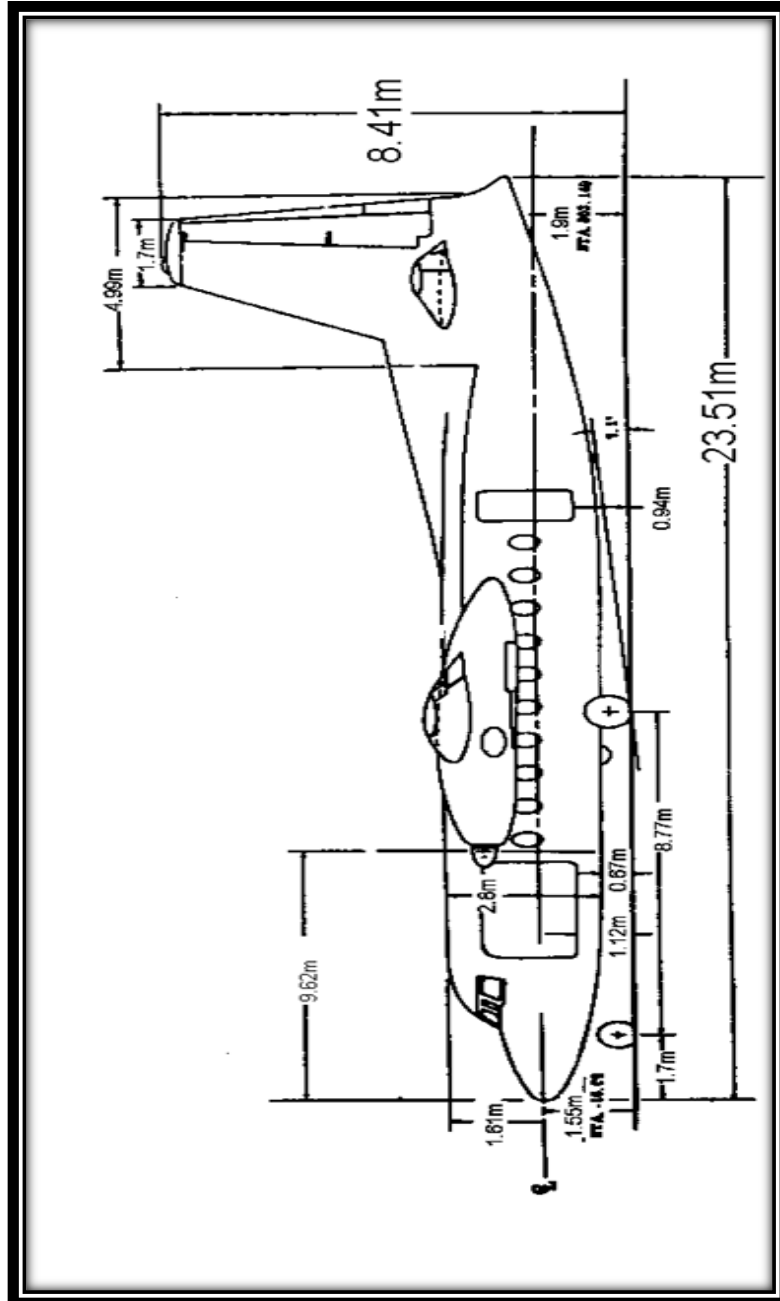


Figura 2.3 Dimensiones

Fuente: Manual de Mantenimiento del Avión Fairchild



## 2.3 ATAS

**TABLA 2.1 ATAS**

| <b>ATA</b> | <b>NOMBRE</b>                  |
|------------|--------------------------------|
| <b>71</b>  | <b>POWER PLANT – GENERAL</b>   |
| <b>72</b>  | <b>ENGINE</b>                  |
| <b>73</b>  | <b>ENGINE FUEL AND CONTROL</b> |
| <b>74</b>  | <b>IGNITION</b>                |
| <b>75</b>  | <b>AIR</b>                     |
| <b>76</b>  | <b>ENGINE CONTROLS</b>         |
| <b>77</b>  | <b>ENGINE INDICATING</b>       |
| <b>78</b>  | <b>EXHAUST</b>                 |
| <b>79</b>  | <b>OIL</b>                     |
| <b>80</b>  | <b>STARTING</b>                |

**Fuente:** Manual Técnico del Avión Fairchild

**Elaborado por:** Valeria Alulima

### 2.3.1 ATA 71 Power Plant - General

Este capítulo contempla toda la información general del motor, tal como el tipo de compresor, número de etapas, tipo de turbina, tipo de cámara de combustión, ubicación de las bujías, caja de accesorios, toberas de escape,

cowlings o capós, montantes del motor en el avión, sistemas de protección contra el fuego, tomas de aire, y drenajes.

### **2.3.2 Ata 72 Engine – Turbine – Turbo Prop – Reciprocating**

En esta sección se encuentran datos técnicos del motor tales como el número y tipo de cojinetes, peso del motor, velocidades de giro, relaciones de presión, dimensiones, etc.

### **2.3.3 Ata 73 Engine Fuel And Control**

El ATA de combustible y control del motor se refiere al sistema que tiene el motor para dosificar la cantidad exacta de combustible que necesita para su correcto funcionamiento de acuerdo a los requerimientos de la aeronave y los del propio motor. Incluye subsistemas como son los de Distribución de Combustible, Control de Combustible e Indicación de Combustible.

### **2.3.4 Ata 74 Ignition**

El ATA de Ignición hace referencia al sistema que posee el motor para proporcionar la energía eléctrica que el motor necesita para encender la mezcla de aire y combustible que se encuentra en las Cámaras de Combustión y que es esencial para que se lleve a cabo el proceso de combustión necesario para el conservar el ciclo de funcionamiento del motor.

Además se pueden distinguir dos subsistemas que son el de Suministro de Energía Eléctrica y el Distribución

### **2.3.5 Ata 75 Air**

El sistema de aire del motor proporciona aire desde y a través del motor para propósitos neumáticos de la aeronave, sistema anti – hielo, refrigeración y sellado del motor.

### **2.3.6 Ata 76 Engine Control**

El sistema de control del motor controla la operación del motor bajo los parámetros de empuje requeridos así como bajo condiciones de emergencia. Incluye los sistemas de Control de Empuje y aceleración y el Sistema de control de Emergencia.

### **2.4 Mantenimiento de Motores de Aeronaves**

Es innegable que las Aeronaves son un conjunto de maquinas muy bien diseñadas con un desempeño elevado y por este motivo sus costos son sumamente elevados. Por este motivo su mantenimiento debe realizarse por mano de obra capacitada y certificada, puesto que la seguridad de la Aeronave, su tripulación y pasajeros dependerá de los técnicos de la Aeronave.

Los técnicos certificados en el mantenimiento de motores de Aeronaves por la DGAC; desempeñan el Mantenimiento de accesorios del Motor como son: bombas, controles de combustible, arrancadores, generadores, además de componentes internos de las secciones de admisión, compresores,  $N_1$ ,  $N_2$ , cámaras de combustión, turbinas  $N_1, N_2$ , sección de escapes.

### **2.5 Laboratorio de Mantenimiento de Motores**

Un laboratorio para el mantenimiento de motores en un área perfectamente equipada para la realización de tareas de mantenimiento, overhaul, reparación.

Para ello estos laboratorios cuentan con equipos y herramientas especializadas así como también con herramientas específicamente diseñadas para un motor o un determinado componente de los accesorios de motor además de contar con herramientas de precisión y calibración para asegurar el correcto funcionamiento del motor o accesorio del mismo el cual se sometió a una tarea de mantenimiento.

## **2.6 Normas de Seguridad Dentro de un Laboratorio de Mantenimiento**

- ❖ No olvide de leer la etiqueta de cada equipo antes de usarlo, observe bien los símbolos y frases de seguridad que señalan los riesgos más importantes derivados de su uso y las precauciones que hay que deben tomarse para su utilización.
- ❖ Recuerde que está terminantemente prohibido: realizar actividades o acciones no autorizados por el docente como: fumar, comer o beber, dentro de los laboratorios.
- ❖ Es obligatorio el uso permanente de lentes de seguridad en el laboratorio, en tareas de maquinado con arranque de viruta.
- ❖ Es obligatorio el uso de overol o ropa apta para trabajar en el laboratorio: pantalones (preferiblemente jeans) zapatos cerrados con medias, guantes.
- ❖ Los líquidos inflamables deben mantenerse y manejarse retirados de las tomas de corriente para evitar incendios.
- ❖ Debe tener una iluminación y ventilación adecuada.
- ❖ En caso de algún derrame de combustible limpiar rápidamente el área afectado para evitar cualquier incendio.

## **2.7 Motor**

Un motor aeronáutico o motor de aviación es aquel que se utiliza para la propulsión de aeronaves mediante la generación de una fuerza de empuje.

Existen distintos tipos de motores de aviación aunque se dividen en dos clases básicas: motores recíprocos o de pistón y a reacción donde se incluyen los motores jet, motores turbo prop, motores turbo eje.

### **2.7.1 Motor de Turbina**

Turbina es el nombre genérico que se da a la mayoría de las turbo máquinas motoras. Éstas son máquinas de fluido, a través de las cuales pasa un fluido en forma continua y éste le entrega su energía a través de un rodete con paletas o álabes.

Es un motor rotativo que convierte en energía mecánica la energía de una corriente de agua, vapor de agua o gas. El elemento básico de la turbina es la rueda o rotor, que cuenta con palas, hélices, cuchillas o cubos colocados alrededor de su circunferencia, de tal forma que el fluido en movimiento produce una fuerza tangencial que impulsa la rueda y la hace girar. Esta energía mecánica se transfiere a través de un eje para proporcionar el movimiento de una máquina, un compresor, un generador eléctrico o una hélice.<sup>2</sup>

### **2.7.2 Motores Turbohélice**

Son una combinación de una turbina de gas y una hélice, y son básicamente similares a los motores turbojet en el hecho de tener: compresor, cámaras de combustión, turbina, y una tobera de escape, todos los cuales operan de la misma manera en ambos motores, caracterizándose éste en particular por tener compresores de flujo axial.

Adicional a la operación del compresor y los accesorios, la turbina turboprop transmite potencia incrementada, por medio de un conjunto de eje y caja de engranaje (caja de reducción), a la hélice (s), para su operación. De manera similar al motor turbojet, el incremento de potencia se logra mediante el paso de los gases calientes de escape a través de etapas adicionales de la turbina.

En casi todos los tipos de turbinas turboprop, la turbina consiste de un rotor múltiple montado sobre ejes coaxiales, que opera de manera independiente tanto al compresor como al conjunto de hélices. Los gases de escape, que pasan por la turbina y por el ducto de escape, contribuyen en un pequeño porcentaje a la energía de empuje del motor por medio de una reacción a chorro, que sin embargo no es la suficiente para propulsar a la aeronave, ya que la principal cantidad de empuje se logra mediante el aire acelerado por las hélices.

---

<sup>2</sup><http://es.wikipedia.org/wiki/Turbina>

Este tipo de motores difieren ligeramente de la forma constructiva de los motores turbojet, sin embargo en general operan en la misma forma, como se discutió anteriormente.

Un motor turboprop típico puede ser dividido en los siguientes conjuntos o ensambles mayores:

1. Sección de Potencia: Compresor, Combustores, Turbina y secciones de escape;
2. La sección de reducción o ensamble de caja de accesorios;
3. El ensamble torquimetro, el cual transmite el torque desde el motor a la caja de accesorios y;
4. El ensamble carcasa de la caja de accesorios y demás aditamentos de control.

Los motores turboprop pueden ser utilizados en muchas configuraciones diferentes, siendo su uso más común en aeronaves de transporte, aunque pueden adaptarse para aeronaves monomotores.<sup>3</sup>

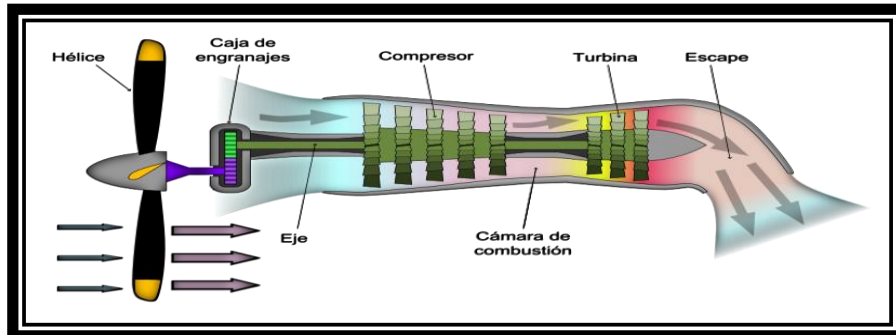
Para mover un avión en el aire, empuje se genera con algún tipo de sistema de propulsión. Muchos aviones de baja velocidad de transporte y aviones de transporte regional pequeños utilizan la propulsión de turbohélice. El turbohélice utiliza una turbina de gas central a su vez una hélice. Como se mencionó en una página anterior, los motores de hélice desarrollar empuje al mover una gran masa de aire a través de un pequeño cambio en la velocidad.

Hay dos principales partes de un sistema de propulsión de turbohélice, el motor principal y la hélice. El núcleo es muy similar a un turborreactor básico, excepto que en lugar de ampliar todos los gases de escape calientes a través de la boquilla para producir empuje, la mayor parte de la energía de los gases de escape se utiliza para activar la turbina. La caja de cambios se conecta a una hélice que produce la mayor parte del empuje. La

---

<sup>3</sup><http://www.atp.com.ar/verpost.asp?ID=20184>

velocidad de escape de un avión turbohélice es baja y contribuye poco empuje, porque la mayoría de la energía de los gases de escape central se ha ido convirtiendo en el eje de transmisión.



**Figura 2.4** Partes del Motor Turbohélice

**Fuente:** Tecno\_aero\_prop05.php.htm

Una variante del motor de turbohélice es el motor turboprop. En un motor turboprop, la caja de cambios no está conectada a una hélice, pero en algún dispositivo de unidad.<sup>4</sup>

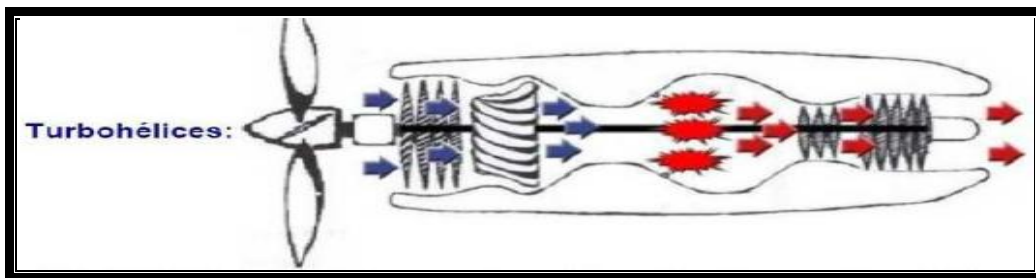
También llamado turboprop. Estos motores no basan su ciclo operativo en la producción de potencia a partir del empuje de los gases que circulan a través de ellos, sino que la potencia que producen se usa para mover una hélice. De manera similar a los turbofan, los gases de la turbina se emplean en su totalidad para mover en este caso una hélice que genera el empuje necesario para propulsar la aeronave. Esto se logra mediante una caja reductora de engranajes, ya que las velocidades de operación de un Turboprop son superiores a las 10.000RPM, demasiado rápido para una hélice. Al igual que en la mayoría de motores recíprocos, los motores cuentan con gobernadores que mantienen fija la velocidad de la hélice y regulan el paso de sus palas (constant speed, variable pitch propeller). La potencia de los motores turbohélice se mide en turbo caballos o SHP (shafted horse power). Presentan una gran economía de funcionamiento relativa a los turbofan, y permiten una potencia operativa intermedia entre

<sup>4</sup><http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/airplane/aturbp.html&ei=BViSTsKbOOiJmQXQ6lQw&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=4&ved=0CDwQ7gEwAw&prev=/search%3Fq%3Dmotores%2Bturbo%2Bprop%26hl%3Des%26biw%3D1366%26bih%3D623%26prmd%3Dimvns>

los motores recíprocos y las turbinas, por lo que su uso se ve restringido a propulsar aviones con mayor autonomía, velocidad, tamaño y/o rendimiento que los que operan motores a pistón, pero que no llegan a ser tan veloces, grandes y autónomos que los que usan turbinas sin hélice.

El motor turbohélice fue diseñado para reunir dos características muy particulares. Una la economía del combustible y la adaptación de un motor de turbina para generar potencia, no empuje. En los motores turbohélices los gases son usados para generar potencia o torque para mover la hélice delante, mediante una transmisión mecánica enlazada a la hélice de este modo: La etapa de turbina envía la potencia a la transmisión que a su vez la envía a la hélice, para que esta al girar cree el empuje.

Recuerde: En un motor turbohélice la turbina no se usa para mover el avión, si no la hélice.<sup>5</sup>



**Figura 2.5** Motor Turbo Hélice

**Fuente:** <http://es.scribd.com/doc/49254264/PRESENTACION-PT6-TURBOPROP>

## 2.8 Herramientas

Una herramienta es un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea mecánica que requiere de una aplicación correcta de energía.

Características de las Herramientas:

- ❖ Las herramientas se diseñan y fabrican para cumplir uno o más propósitos específicos, por lo que son artefactos con una función técnica.

<sup>5</sup><http://es.scribd.com/doc/49254264/PRESENTACION-PT6-TURBOPROP>



- ❖ Muchas herramientas, pero no todas, son combinaciones de máquinas simples que proporcionan una ventaja mecánica. Por ejemplo, una pinza es una doble palanca cuyo punto de apoyo está en la articulación central, la potencia es aplicada por la mano y la resistencia por la pieza que es sujeta. Un martillo, en cambio, sustituye un puño o una piedra por un material más duro, el acero, donde se aprovecha la energía cinética que se le imprime para aplicar grandes fuerzas.
- ❖ Las herramientas pueden ser manuales o mecánicas. Las manuales usan la fuerza muscular humana mientras que las mecánicas usan una fuente de energía externa, por ejemplo la energía eléctrica.



**Figura 2.6** Herramientas

**Fuente:** <http://www.arqhys.com/fotos/fotos-de-herramientas-mecanicas.html>

Riesgos que se pueden generar con las herramientas:

- ❖ Cortes, heridas y golpes en general durante el trabajo.
- ❖ Lesiones en los ojos por el desprendimiento de virutas o esquirlas de la pieza trabajada o de la misma herramienta.
- ❖ Esguinces por una utilización inadecuada o esfuerzos mayores.
- ❖ Pérdida auditiva al pasar los años al no utilizar los protectores de los oídos cuando se trabaja con máquinas demasiado ruidosas.

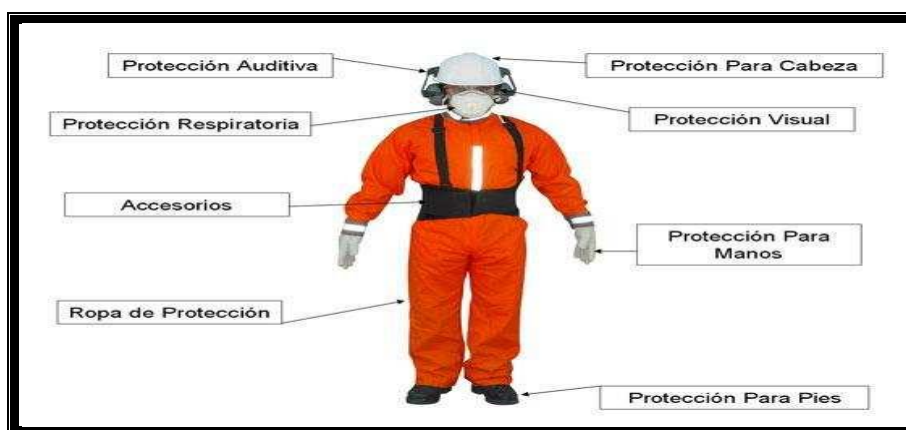
Causas que puedan originar estos riesgos:

- ❖ Mal uso de las herramientas durante cualquier trabajo.

- ❖ Uso de herramientas no aptas para el trabajo, defectuosas o de mala calidad.
- ❖ Uso de las herramientas en forma incorrecta adoptando posiciones riesgosas.
- ❖ Transporte de herramientas en forma peligrosa sin su funda de transporte o sujetas por la zona de trabajo (filos, dientes, etc.).
- ❖ Mala conservación: sueltas, mal armadas, oxidadas, sin filo, etc.
- ❖ El mal empleo de herramientas manuales producen una gran cantidad de accidentes aunque se supone que todo el mundo sabe cómo utilizarlas.

Cuando deba emplear estas herramientas manuales debemos tener presente siempre lo siguiente:

- ❖ Selección la herramienta correcta para el trabajo correcto.
- ❖ Mantenerlas en buen estado
- ❖ Uso correcto de acuerdo a su fabricación
- ❖ Guardar las herramientas en sus fundas o estuches de transporte
- ❖ Las herramientas deben ser utilizadas por personas que conozcan su uso correcto.
- ❖ Uso de guantes y gafas de protección para los ojos y manos<sup>6</sup>.



**Figura 2.7** Equipo de protección

**Fuente:** <http://www.google.com/imgres>

<sup>6</sup><http://es.wikipedia.org/wiki/Herramienta>

## **CAPÍTULO III**

La información que se detalla a continuación es una traducción e interpretación del manual de Mantenimiento de la Aeronave Fairchild FH-227 con matrícula HC – BHD, en su capítulo 71:

Power Plant – Maintenance Practices.

### 1. Removal / Installation

Power Plant – Cowling

### 1. Removal /Installation.

La cual se presenta en su Idioma original en el Anexo B

Cabe indicar que existirán términos propios de la Aeronave y del Motor que no podrán ser traducidos pues alteran su interpretación.

## **3.1 POWER PLANT**

Este capítulo contiene información descriptiva y de las prácticas de mantenimiento del motor, soporte del motor y el panel de la cubierta del motor. La descripción del sistema y el funcionamiento de la hélice se pueden encontrar en el capítulo 61.

**Tabla 3.2 Contenidos del Motor**

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| <b>71 - 00</b>     | <b>General</b>      |
| <b>71 - 10 - 0</b> | <b>Cowling</b>      |
| <b>71 - 20 - 0</b> | <b>Mounts</b>       |
| <b>71 - 20 - 1</b> | <b>Engine Mount</b> |
| <b>71 - 30 - 0</b> | <b>FIRESEALS</b>    |

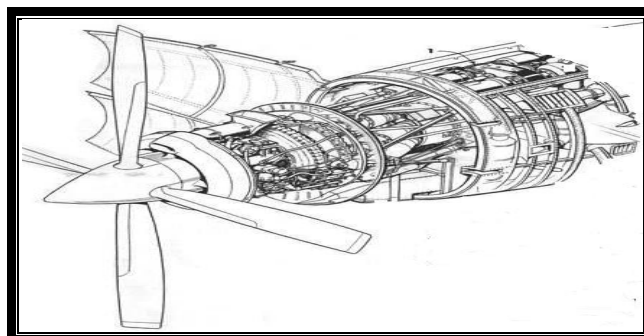
**Fuente:** Manual de Mantenimiento del

Avión Fairchild ATA 71

**Elaborado por:** Valeria Alulima

### **3.2 POWER PLANT-GENERAL<sup>7</sup>**

La planta de energía consiste en un Motor Rolls-Royce Dart Turbo Prop, un montaje tubular de acero para el motor, Rotor de cuatro palas de la hélice, cuatro paneles de cubierta fácilmente desmontable, y equipos diversos necesarios para él funcionamiento del motor.



**Figura 3.1** Motor del Avión Fairchild

**Fuente:** Manual de Mantenimiento ATA 71

<sup>7</sup> Power Plant – General ATA 71

Los accesorios de la unidad del motor están montados detrás de la pared de fuego en el compartimiento de la caja de engranajes.

En el motor los componentes del sistema de drenaje están previstos para asegurar el drenaje adecuado del motor y las cubiertas de calor de metal. Los tubos de drenaje y las mangueras de conexión al colector de drenaje y caja de drenaje en el botón de cubierta fija.

En el motor es intercambiable la unidad de escape del motor que se vuelve a colocar para encajar dentro el conjunto del tubo de escape.

El motor Rolls - Royce Dart turbo - prop utiliza los gases calientes producidos en las cámaras de combustión para la unidad de la turbina. La potencia de la turbina de tres etapas, de flujo axial se transmite a lo largo del eje de transmisión del motor del compresor centrífugo de dos etapas y el equipo de reducción de la hélice. El reductor de dos etapas reduce la velocidad de rotación del eje de transmisión del motor para producir las rpm del eje de la transmisión más eficiente. La relación de transmisión es la reducción de 0.093:1.

Los controles de los motores están diseñados para proporcionar una máxima facilidad de control, sin automatismos. El sistema de control del motor es de accionamiento manual, mecánicamente, la instalación interconectada.

El control de potencia está vinculada a la unidad de control de la hélice, la válvula del acelerador en la unidad de combustible del motor de control de flujo, y la unidad de control de agua / metanol. El control de corte de combustible también está conectado a la barra del acelerador del motor de válvulas de control para proporcionar el ajuste del acelerador bien en condiciones de temperatura ambiente, sin afectar el ángulo de hélice.

La instalación de control de potencia produce una adecuada relación combustible / aire y los parámetros correctos del paso de la hélice en relación con las revoluciones del motor.

### 3.3 POWER PLANT – PRACTICAS DE MANTENIMIENTO<sup>8</sup>

#### 3.3.1 REMOCIÓN / INSTALACIÓN

##### 1. REMOCIÓN

**NOTA:** Un motor se puede retirar con el avión sobre ruedas, en el punto de apoyo del tren de aterrizaje, o en el ala en los puntos de apoyo de los gatos. Los dos motores pueden ser removidos cuando el avión este en gatos. Si el avión esta sobre ruedas o en gatos en tren de aterrizaje principal, los motores (ambos) tan sólo podrán ser removidos si el apoyo de la cola se utiliza o si se coloca 1000 libras de lastre en el compartimiento de carga de proa. Consulte el capítulo 71.

##### A. Obtener Herramientas

- 1) Arnés del Motor
- 2) Dolly del Motor.
- 3) Llave de torque o Torquimetro.
- 4) Cerrar los contenedores del drenaje de Combustible.

##### B. Retirar

**Nota:** Cumplir con los pasos (1) y (2) cuando desee retira la hélice, antes de retirar la planta de poder.

- 1) Mover la hélice 40 grados en el campo de vuelo con la bomba de calado.
- 2) Quitar el tornillo de la hélice, de acuerdo con las instrucciones dadas en el capítulo 61.
- 3) Cerrar el combustible de emergencia con la válvula de cierre.
- 4) Manualmente en bandereé la hélice
- 5) Posición del interruptor de la batería en off; sacar el encendido y el interruptor de partida del circuito de control en el panel del equipo eléctrico; revise los dos interruptores del circuito de encendido en la caja de conexiones en la góndola.

---

<sup>8</sup> Power Plant – Practicas de Mantenimiento ATA 71-00

- 6) Desconectar los cables de baja tensión de la unidad de energía de ignición de alta y los conectores eléctricos situados en el compartimiento de la caja de engranajes de accesorios.

**ADVERTENCIA:**

LA ENERGÍA ELÉCTRICA, QUE PUEDE SER ALMACENADA EN LAS UNIDADES DE ALTA ENERGÍA, ES POTENCIALMENTE LETAL. ES ESENCIAL DESCONECTAR LOS CABLES DE BAJA TENSIÓN Y ESPERAR POR LO MENOS UN MINUTO PARA PERMITIR QUE LA ENERGÍA ALMACENADA SE DISIPE ANTES DE DESCONECTAR LA UNIDAD DE ENCENDIDO QUE CONDUCE LA ALTA TENSIÓN.

- 7) Si la hélice se va a retirar siga las instrucciones que facilita el capítulo 61.
- 8) Remover los paneles de la cubierta
- 9) Desconecte los plugs eléctricos de la pared de fuego; tape los plugs de la pared de fuego

**ADVERTENCIA:**

EL VAPOR DEL CONBUSTIBLE JET ES POTENCIALMENTE PELIGROSO Y CADA VES QUE HAY DRENAJE O DERRAME, CUENTE CON EL EQUIPO DE PROTECCIÓN DISPONIBLE CONTRA INCENDIOS. SI SE DERRAMA EN EL SUELO, LAVE EL ÁREA CON AGUA.

- 10) Habrá la cubierta de la línea de suministro de combustible y desconecte la línea del acople de la pared de fuego, drene el combustible atrapado en un recipiente cerrado y conecte la tapa.
- 11) Desconecte la línea de baja presión de combustible de la pared de fuego, drene el combustible atrapado en un recipiente cerrado y luego asegure la tapa.
- 12) Habrá la cubierta cierre la línea de suministro agua / metanol y desconecte la línea en la pared de fuego; drene el líquido atrapado en un recipiente cerrado.
- 13) Desconecte el extintor de incendios de la pared de fuego y coloque una tapa en el acople.

- 14) Desconecte los tubos de drenaje y las mangueras de desagüe del colector del tanque en la cubierta inferior fija, desconectar el calentador de combustible del soporte de la cubierta fija.
- 15) Desconectar los ignitores o bujías las líneas de alta tensión y retirar las abrazaderas de los tubos del montaje del motor. Asegurar bien los cables del motor para evitar daños.

**ADVERTENCIA:**

LA ENERGÍA QUE PUEDE SER ALMACENADA EN LA UNIDAD DE ALTA ENERGÍA, ES POTENCIALMENTE LETAL. ES ESENCIAL PARA DESCONECTAR LOS CABLES DE BAJA TENSION ESPERAR POR LO MENOS UN MINUTO PARA PERMITIR QUE LA ENERGÍA ALAMACENADA SE DISIPE ANTES DE DESCONECTAR EL ENSENDIDO QUE CONDUCE LA ALATA TENSIÓN.

- 16) Desconecte las palancas de control del motor de las palancas de operación en la caja de control de la pared de fuego.
- 17) Desconectar los pernos de la caja de engranajes de accesorios conjuntamente con el eje de transmisión universal. Desactivar el eje lateral de transmisión secundaria.
- 18) Levante el extremo delantero del eje de transmisión y ale hacia atrás, desconecte el plato de la caja de engranajes.

**NOTA:** Desde la sección del eje de transmisión que se acaba de quitar la junta universal adjunta al motor es una parte de la caja de engranajes, estas piezas se retiran del motor y permanecen con el avión.

- 19) Desconecte la tuerca ubicada dentro de la cubierta del acoplamiento del eje del motor y quite el espaciador, permitiendo así que la caja de acoplamiento se retire de la junta universal.
- 20) Retire los cuatro tornillos de la tapa de la junta universal en el motor y quite la tapa; mantener con el motor.
- 21) Retire los cuatro pernos del reborde de unión de la junta universal y el reborde de la unidad del motor, sacar el conjunto de la junta universal y conservar todas las partes del eje de transmisión.



**22)** Coloque la eslinga de elevación en los cuatro terminales del motor.

**NOTA:** El tecele o montacargas debe ser capaz de levantar una carga de 3000 libras.

**23)** Elevar el montacargas lo suficiente como para soportar el peso en los soportes para el montaje del motor y los pernos en la pared de fuego.

**24)** Primero retire los pernos del soporte del motor de la parte inferior y luego retire los pernos superiores dejando así libre del avión el motor.

**25)** Instalar el motor en el soporte para el mismo.

### **C. INSTALACIÓN**

**1)** Coloque las eslingas a los cuatro terminales del motor, conectar las eslingas al montacargas y levante el motor a su posición en la pared de fuego.

**NOTA:** El montacargas debe ser capaz de elevar una carga de 3000 libras.

**2)** Limpiar la pared de fuego del motor y los pernos del montaje con el solvente adecuado para eliminar todos los compuestos que puedan provocar corrosión.

**3)** Antes de la instalación de los pernos cúbralos con las especificaciones MIL-T-5544.

**NOTA:** Los pernos que se han retirado deben ser limpiados e inspeccionados por la decoloración causada por el desgaste. Cualquier perno que muestre signos claros de corrosión debe ser retirado del servicio.

**4)** Alinear las conexiones del montaje del motor hasta que encajen la montura de los soportes de apoyo en la pared de fuego. Utilizando en la parte inferior dos agujeros del montaje y en la parte superior, inserte los pasadores de posicionamiento y los pernos de fijación.

**NOTA:** Antes de apretar los pernos del montaje, comprobar visualmente el juego entre el tubo de escape y el motor de la unidad de escape en los montantes del cono; la depuración de frío adecuada debe de ser de al menos

0.5 pulgadas en las tres posiciones. Si los montantes están demasiadas cercas al tubo de escape retire la sección del tubo de escape hacia adelante y profundicé los desplazamientos en la sección que garantice el espacio adecuado.

- 5) Cubrir cada perno del montaje de la pared de fuego con aceite de motor. Instalar el perno con la cabeza dirigida hacia el motor y los extremos enroscados dirigidos hacia afuera a la borda. Enrosque una arandela y tuerca en cada perno, de un torque a cada perno de 100-125 libras- pulgadas. Asegure con los pasadores. Si se usan pernos de AN178-27, debe utilizar dos arandelas de 0.063, una bajo la cabeza del perno en la tuerca para evitar que la tuerca toque fondo en la rosca del perno.

**NOTA:** Instalar la calza laminada de acero inoxidable para obtener un máximo de 0.005 pulgadas de distancia entre el soporte del motor y el soporte de la pared de fuego del montaje. El espesor de los calces no debe exceder a los 0.030 pulgadas.

- 6) Conecte los plugs del ignitor de la tensión alta, lleve las abrazaderas adyacentes a los tubos del montaje del motor.
- 7) Conecte la línea de entrada de agua/metanol a las entradas apropiadas a la pared de fuego, cubrir la línea con la cubierta de montaje para evitar el calor.
- 8) Conectar correctamente la línea de combustible de baja presión a la pared de fuego.

**NOTA:** Los pasos (9), (10), (11) y (12) se han incluido como una guía en caso de que las barras de control de la planta de poder no se instalen durante el montaje de motor.

- 9) Instalar la barra de la alta presión de la válvula de combustible entre la caja de control de la pared de fuego y la palanca de control superior de la caja de control del motor.
- 10) Instalar la barra de control de potencia entre la palanca de la caja de control de la pared de fuego y la palanca hacia, la parte superior del

motor instalado en el tubo de montaje, asegure con arandelas, tornillos y tuercas.

- 11)** Completar la instalación del control de potencia mediante la conexión de otra barra de control hacia adelante; el montaje inferior de la palanca del motor y el control inferior de la palanca de control en la caja del motor; asegurar con pernos, arandelas y tuercas.

**NOTA:** La conexión de los pernos para el control de potencia y las palancas de ajuste de combustible y las cajas de control de la pared de fuego debe ser instalada con el perno de cabeza; verificar y asegurar la carencia o separación a través del movimiento completo de las barras. Comprobar y calibrar su ajuste como lo indica el capítulo 76.

- 12)** Instalar dos barras del control de combustible entre la palanca de control en el soporte del motor y las palancas en la caja de control de la pared de fuego y la caja de control del motor.
- 13)** Conecte la entrada de combustible a la línea de alimentación del montaje a la pared de fuego, proteger la línea con la cubierta de metal disipador del calor; conectar el calentador de combustible en el soporte de la cubierta fija con tres tornillos y tuercas de soporte después de coincidir con la perforación del calentador de combustible.
- 14)** Conectar el tubo del suministro extintor a la conexión de la pared de fuego.
- 15)** Conectar la línea de ventilación del montaje de los motores en la parte inferior de la cubierta fija
- 16)** Conectar los tubos de drenaje de pantallas térmicas de agua / metanol, caja del calentador, y las líneas de alta presión de combustible sus debidos acoples en el colector de drenaje instalado en la parte inferior cubierta fija.
- 17)** Conectar las mangueras de desagüe de la válvula de drenaje hacia delante del motor y las conexiones de la caja de termocouples del puerto de drenaje para la instalación de los accesorios en la parte inferior cubierta fija.
- 18)** Conectar los cables de arranque a los terminales de la pared de fuego.

- 19)** Conectar plugs del arnés y los elementos de detección de incendios a receptáculos de la pared de fuego.
- 20)** Si el eje de transmisión con junto con la caja de engranajes de accesorios no se ha instalado en el punto de accionamiento del motor, instale de la siguiente manera:
- ❖ Retire la tapa de la junta universal desde la plataforma del motor. Con grasa, especificación MIL-G-23827, la grasa y conecte a la brida de accionamiento del motor con cuatro tornillos y arandela de seguridad, si el alojamiento del acoplamiento está conectada a la universal, remueva este para permitir la instalación de la cobertura universal, con el motor.
  - ❖ Colocar la tapa de la junta universal y el seguro con el hardware removido.
  - ❖ Deslice el acople al soporte en su posición sobre el universal y asegure con el espaciador, arandela y tuerca, dar torque de 75 a 80 libras - pies.
- 21)** Con grasa, especificaciones MIL-G-23827, engrase el extremo de la ranura de popa de eje de transmisión en el acoplamiento de la caja de engranajes de accesorios; Conecte el extremo delantero del eje de acople al alojamiento y de un torque al acople de los pernos de 95 a 110 libras-pulgadas.

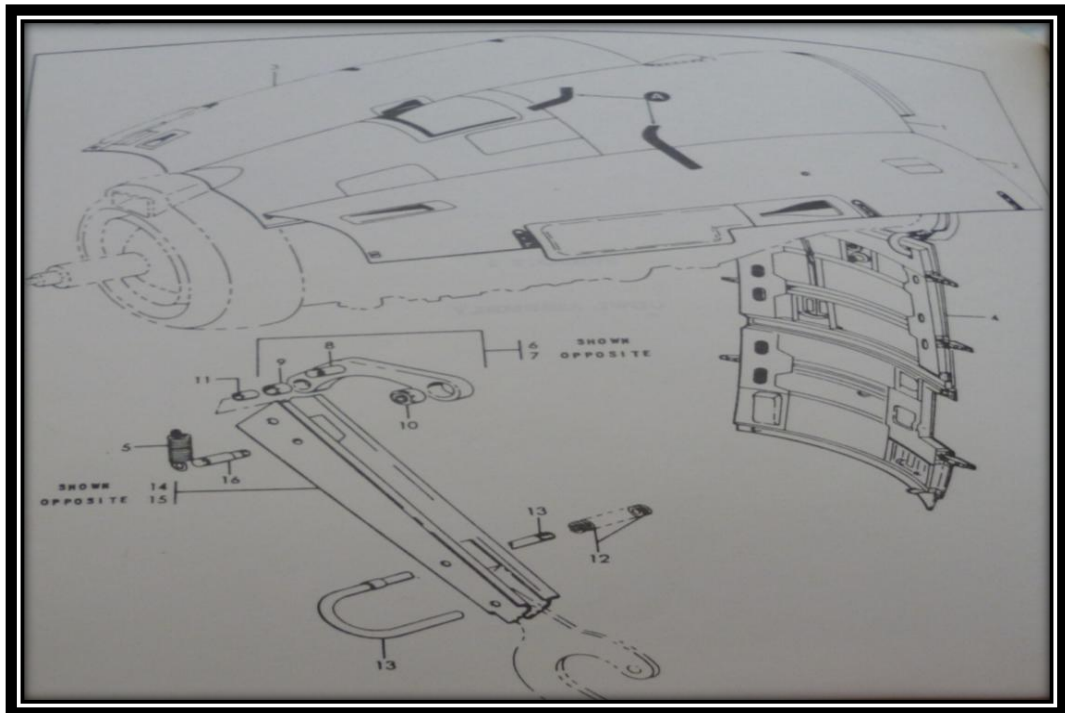
**NOTA:** Es necesario girar la transmisión del motor para alinear los agujeros de la brida empernada.

- 22)** Instale el panel superior de cubierta y conecte las mangueras de presurización de expulsión.
- 23)** Instalar los paneles laterales de cubierta y asegure en una posición abierta.
- 24)** Realizar los procedimientos completos de prueba y ajuste en la planta de poder, como la secuencia en el párrafo siguiente.

### 3.4 POWER PLAN – CUBIERTA<sup>9</sup>

La cubierta del motor se compone de cuatro paneles instalados entre la pared de fuego y la cubierta de aire de admisión del motor. Los paneles contienen conductos para proporcionar aire de ventilación para el motor. Los paneles laterales y el fondo están articulados y enganchados a un acceso rápido que proporciona al motor y a sus componentes. Todos los paneles son respectivamente intercambiables de una góndola a otra. Un canal de acero inoxidable y adjuntando un ángulo hacia adelante están instalados en cada panel.

Estos canales se encuentran en el plano del mamparo de la fireseals. Por lo tanto, con los paneles instalados, un anillo de acero inoxidable se da la vuelta a la fireseal del motor, la creación de los dos compartimentos individuales o zonas por delante de la sección de la góndola del centro de la pared de fuego.



**Figura 3.2** Cubiertas del Motor

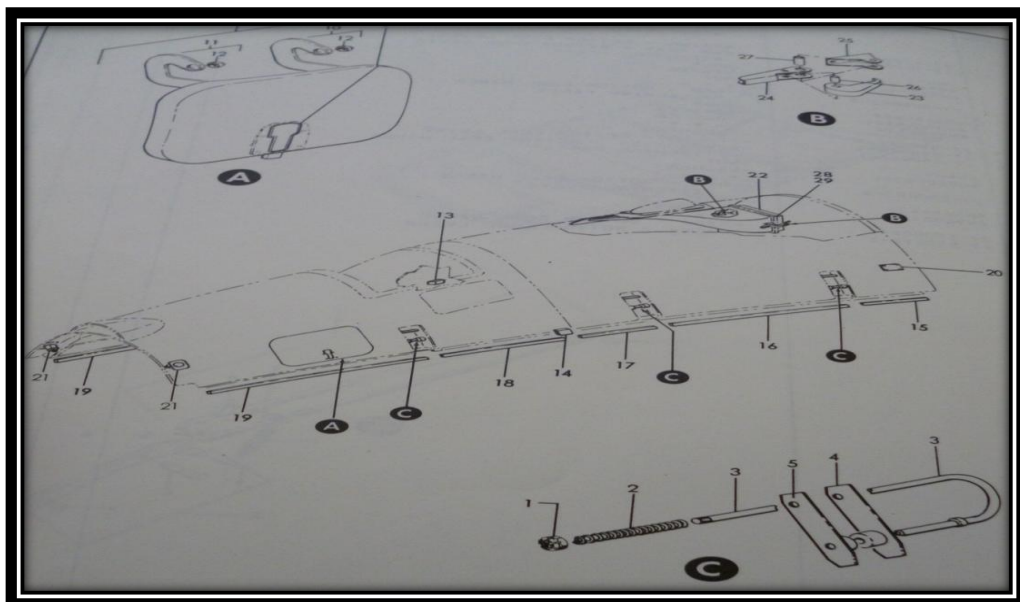
**Fuente:** Catálogo Ilustrado de Partes

<sup>9</sup> Power Plant – Cubierta ATA 71-10-0

## 1. COMPONENTES

### A. CUBIERTA PANEL SUPERIOR

El panel de la cubierta superior se fija en posición durante la instalación y es compatible con los dos paneles laterales. Que están asegurados por dos oscilantes auto-lineables, cierres rápidos a la cubierta de admisión de aire del motor y el extremo delantero por cinco tornillos a la brida del montaje de la pared de fuego en el extremo de la popa. A lo largo de cada lado del panel superior son tres resortes. Ubicando los pernos de la bisagra en forma de U, para retener a los paneles laterales. Un resorte cargado en conjunto con la palanca, está instalado aproximadamente a la unidad a cada lado del panel superior. Esta palanca esta conecta al soporte de la bisagra del medio de cada panel lateral y soporta al panel superior en la posición abierta durante el mantenimiento del motor. El panel superior tiene dos conductos de interés rebajado, para expulsar el aire del radiador de aceite y el compartimento y conducto que conduce a la popa. El aire de ventilación de la caja de engranaje del compartimento de accesorios. Una cubierta está instalada sobre la abertura de escape de neumático de la unidad expulsora de deshielo, que se instala en un soporte fijado al bastidor del carenado

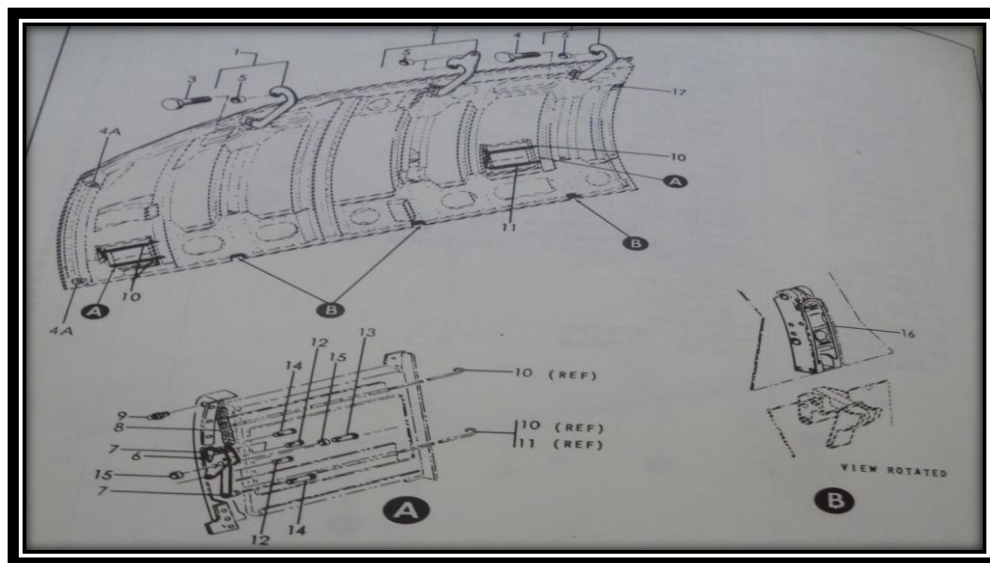


**Figura 3.3** Cubierta Superior del Motor Derecho

**Fuente:** Catalogó Ilustrado de Partes

## B. PANEL LATERAL.

Cada panel lateral se une al panel superior por tres soportes de la bisagra del brazo atornilladas a una estructura de la pared lateral correspondiente y aseguró que el panel superior por un pasador de la bisagra de muelle. Los paneles laterales se fijan en la posición de cierre por dos elementos de fijación de liberación rápida que se conectan a la cubierta del motor de entrada de aire. Cada panel lateral dispone de dos conductos de admisión de aire empotrados, uno para cada compartimiento de la planta de energía, y puerta de acceso con resorte para el extintor.



**Figura 3.4** Cubierta Lateral del motor Derecho

**Fuente:** Catálogo Ilustrado de Partes

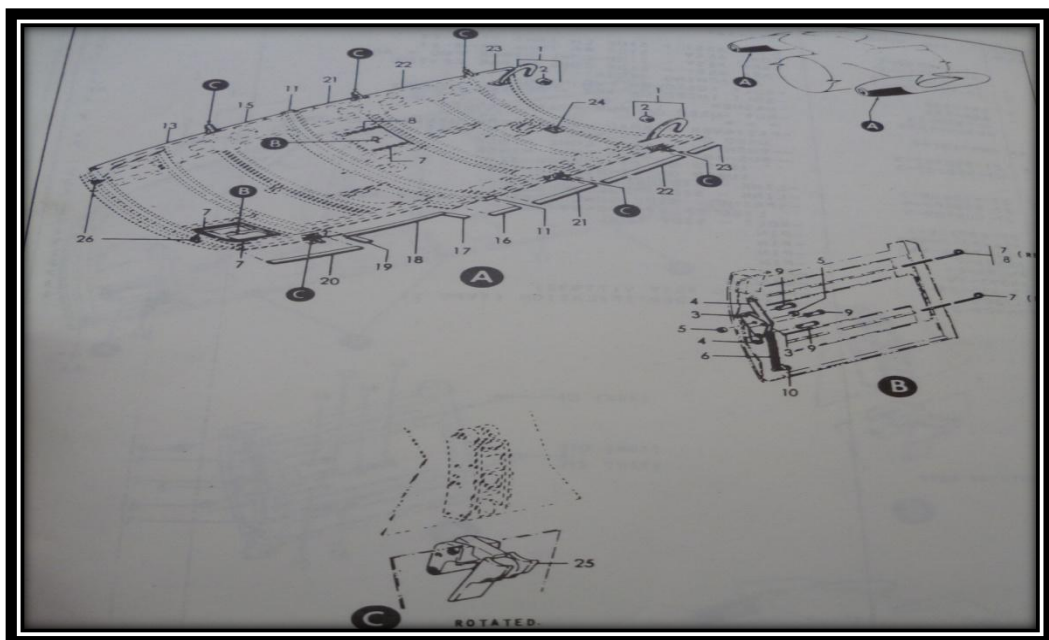
## C. PANEL INFERIOR

El panel de cubierta inferior está unido por dos soportes de bisagra de brazo con dos pernos de horquilla instalados en las esquinas inferiores de la pared de fuego. Además, un conjunto de suspensión de palanca, con el apoyo de un accesorio en la parte inferior de la cubierta fija, que es la conserva el panel en la posición abierta para el servicio.

Cuando el panel inferior se encuentra en la posición cerrada, que se fija a la cubierta del motor de entrada de aire por dos cierres de apertura rápida y de cada panel lateral de seis conjuntos de cierre empotrado, tres a cada lado.

Este tipo de cierres se asegura con receptáculos de acoplamiento instalados en cada panel lateral. El panel inferior tiene un conducto de aire de admisión y una compuerta con resorte con acceso al extintor de fuego instalado justo detrás de su borde delantero. Además, una puerta de acceso se proporciona para el servicio del filtro de aceite y varios tubos de drenaje se instalan en el panel delante del marco del fireseal. En la nariz de este marco, dos por la borda están los conductos de aire, varios puertos de drenaje, y la puerta de acceso al extintor de fuego están instalados para complementar la operación de los motores.

Tubos de drenaje Moisfure se instalan entre el conjunto de la línea de metal que protege del calor y el colector de drenaje en la parte inferior fija de la cubierta. Una manguera de drenaje adicional se encuentra entre los acoples del motor y el colector de desagüe de la pared de fuego. La línea de drenaje principal de combustible se instala entre el motor de la válvula de drenaje de combustible del motor y la caja de drenaje del combustible. La línea de drenaje a la de combustible continúa hacia atrás de la caja, a través de la góndola, a una instalación de Venturi en el lado exterior de la góndola.



**Figura 3.5** Cubierta Inferior del Motor Derecho

**Fuente:** Catálogo Ilustrado de Partes



### 3.5 CUBIERTA DEL MOTOR – PRACTICAS DE MANTENIMIENTO<sup>10</sup>

#### 3.5 .1. REMOCIÓN / INSTALACIÓN – DE LA CUBIERTA DEL MOTOR

##### A. REMOVER

- 1) Desenganchar los sujetadores del frente de los dos paneles laterales de la cubierta del motor y la parte inferior de la cerradura de ambos lados.
- 2) Abrir los paneles laterales de la cubierta y tire de los cuatro pernos de resorte de la bisagra en cada panel lateral para liberar los soportes de la bisagra del brazo, quite los paneles laterales.
- 3) Libere los dos elementos de sujeción hacia adelante y hacia atrás cinco tornillos en el panel superior, levante el panel evidente de la planta de poder, después desconecte el conducto de aire.
- 4) Libere los dos sujetadores delante del panel inferior con el extremo delantero apoyado e inferior en una posición vertical.
- 5) Retire el perno del panel del soporte de retención del conjunto de suspensión de la palanca de soporte fijo de apoyo de la cubierta, retire los dos pernos de la bisagra del brazo para soltar el panel de carenado inferior.

##### B. ISNTALACIÓN

- 1) En la posición superior del panel cubierta del motor asegure con dos cierres delante y cinco tornillos en la popa de entrada de aire del conducto; asegure a la pared de fuego.
- 2) Colocar los paneles de las cubiertas laterales, asegurando las bisagras con pasadores de las bisagras y dos cierres de adelante.  
**Nota:** Durante la instalación del panel, compruebe que el canal de acero este adecuadamente en contacto los mamparos con la pared de fuego del motor.
- 3) Instale el perno inferior de la cubierta del panel de soportes del brazo de la bisagra con dos pernos en la abrazadera de la pared

---

<sup>10</sup> Cubierta del Motor – Practicas de Mantenimiento ATA 71-10-0

de fuego y luego la palanca del cerrojo de suspensión para el soporte de la cubierta fija, chequee el motor por la borda conjuntos con los tubos para asegurar que calce adecuadamente los conductos en los puertos en el panel inferior.

- 4) El panel inferior se asegura a la cubierta de entrada de aire con dos tornillos y los paneles laterales cubierta con seis cerrojos.

### **3.5.2. AJUSTE – CERRADURAS DEL PANEL DE LA CUBIERTA DEL MOTOR**

#### **A. AJUSTE**

- 1) Con la capota, inferior, y los paneles laterales de la cubierta instalados y asegurados por delante de la apertura rápida de los sujetadores, desenganchar las cerraduras para ajustar.
- 2) Aflojar el perno busque el conector de rosca antes de ajustar la palanca.
- 3) A su vez verificar dentro y fuera para obtener el ajuste final de cierre.

**NOTA:** El ajuste correcto resultará en cierre positivo, a ras de palanca en la unidad receptora. Si los paneles de cubierta no están asegurados por los sujetadores hacia adelante, la activación no se bloqueará en la posición a nivel.

- 4) Cuando la palanca es el ajuste para corregir la posición de bloqueo, a su vez el pasador de seguridad debe girar 180 grados hacia la derecha para asegurar la palanca.

### **3.6 INSPECCIÓN - CUBIERTA DEL MOTOR<sup>11</sup>**

**NOTA:** Antes de comenzar esta inspección, el lado abierto y los paneles de fondo deben estar asegurados en la posición abierta.

#### **A. INSPECCIÓN**

- 1) Mantener los mecanismos de liberación rápida abiertos para facilitar la inspección, desgaste, corrosión, agrietamiento de

---

<sup>11</sup> Inspección Cubierta del Motor ATA 71-10-0

bisagras, bujes sueltos, el estado del tratamiento de protección y lubricación de todas las partes móviles.

- 2) Todos los resortes y pasadores libres de la bisagra por condición.

**Nota:** Quite los paneles de cubierta para una inspección completa de la góndola y coloque los paneles sobre un banco limpio acolchonado.

- 3) Los canales de la cubierta del panel para la acopacion adecuada con los sellos de fuego del motor; mamparo del motor sello de goma para inspeccionar el deterioro y la seguridad.
- 4) Las condiciones generales de las pieles para el panel, grietas, arañazos, la legibilidad de las marcas, la condición de la pintura de acabado (si se utiliza).
- 5) La condición de los marcos de panel, la seguridad de bandas de caucho, grietas, retire remaches.
- 6) El aceite de las puertas de acceso aporta para la seguridad, facilitando la operación de las bisagras y cerraduras, el desgaste, agrietamiento, la correcta lubricación de las bisagras y cerraduras.
- 7) La puerta de acceso al extintor de incendios facilita la operación, las bisagras de seguridad, el cierre correcto, el estado de los resortes, las grietas.
- 8) Seguir los hilos de los tornillos de seguridad verificar sus daños, su estado general, el desgaste.
- 9) El estado general de las cerraduras de seguridad del panel y herrajes de cierre, el desgaste, el agrietamiento.
- 10) La seguridad de todas las palas y los conductos de apego y la formación de grietas.
- 11) La seguridad de los sellos de goma alrededor de la periferia de la cubierta inferior y la condición del panel.

### **3.7 INSTALACIÓN – DE LOS SELLOS DE LA CUBIERTA INFERIOR<sup>12</sup>**

**NOTA:** El siguiente procedimiento será utilizado para reemplazar el sello de goma alrededor de la periferia del panel de la cubierta inferior.

#### **A. OBTENER LAS HERRAMIENTAS Y LOS MATERIALES**

- 1) Sellos (Referencia catalogo ilustrado de partes).
- 2) EC2L26, adhesivo de uso general.
- 3) Metil Etil Cetona (MEK)
- 4) Almohadillas de lana de aluminio
- 5) Solución de cloruro de amonio
- 6) Papel de lija húmedo o secó, Grit No. 120.

#### **ARVERTENCIA:**

Antes de utilizar el MEK, apagar todas las llamas, mantenga su producto y vapores lejos del calor, chispas y llamas. Durante la aplicación y hasta que los vapores se hayan disipado, evite el uso de equipos eléctricos que produzcan chispas. Evite la inhalación prolongada de vapores y el contacto repetido con la piel, mantener el contenedor cerrado cuando no se utilice.

#### **B. PREPARACIÓN**

- 1) Limpie los sellos con metil etil cetona (MEK).
- 2) Lije la superficie a pegar con papel de lija húmedo o seco.
- 3) Elimine los sellos, limpie de nuevo con metil etil cetona (MEK)
- 4) Limpie las superficies de metal a unir con MEK y la almohadilla de lana de aluminio.
- 5) Limpie y seque con un paño limpio.

#### **C. APLICACIÓN DEL ADHESIVO.**

- 1) Aplicar una fina capa uniforme con el aplicador, EC2I26 al metal y dejar secar de 20-30 minutos. Aplicar una segunda capa de adhesivo de metal y de una capa a la junta de goma.

---

<sup>12</sup> Instalación sellos de la Cubierta ATA 71-10-0

- 2) Deje de 5 a 10 minutos de secado a una condición ligeramente pegajosa antes de la adhesión. (La Tasa de secado se ve afectada por las condiciones ambientales.)
- 3) Cuando sea posible, utilice un rodillo de goma para completar la unión para asegurar un contacto firme entre el sello y el metal.

#### **D. Limpieza.**

- 1) Para limpiar los cepillos y eliminar el exceso de adhesivo, añadir 1 oz. Aproximadamente de Amonio de cloruro de solución a un cuarto de MEK. Use esta mezcla, después de agitar vigorosamente, para la limpieza.

### **3.8 POWER PLANT– SOPORTES<sup>13</sup>**

La estructura del tubo de montaje del motor se utiliza para apoyar el control del motor vinculando, el cable detector de fuego, cableado eléctrico, calentador de combustible, y varias mangueras y ensamble del escudo térmico. Soporte de montaje consta de seis tubos de acero soldados y siete piezas para formar una estructura en forma de W.

#### **COMPONENTES.**

##### **A. TRES ACCESORIOS ADELANTE.**

Tres piezas soldadas en los tres puntos hacia adelante, se unen a los soportes de tipo pedestal para el montaje instalado en la carcasa del motor del compresor intermedio. Todos los accesorios del montaje del motor están fijados a un soporte de montaje con un perno hueco con tensión longitudinal que pasa a través de una arandela de asiento y el soporte del montaje y luego se pasa en el accesorio de montaje del motor intervenido. El perno hueco está bloqueado en su lugar por una rosca concéntrica izquierda en el perno de fijación que también se enrosca en el monta de montaje del motor. Un anillo de seguridad o tabwasher, instalado debajo de la cabeza del perno de bloqueo, se inserta el tornillo hueco de tensión y mantiene la par de los pernos.

---

<sup>13</sup> Power Plant - Soportes ATA 71-20-0

## **B. CUATRO ACCESORIOS DE LA CUBIERTA.**

Los cuatro accesorios de la cubierta apoyada en la planta de poder en la cara anterior de la pared de fuego. Cada instalación está conectada a un soporte de montaje con la pared de fuego transversal unos pernos de corte. El laminado de acero inoxidable se utilizan, según sea necesario, para obtener una espaciado máximo de 0.005 pulgadas entre el soporte del motor y el soporte de servidor de seguridad de montaje. . El Espesor de los calces máximo que no exceda de "0.30 pulgadas el torque de los pernos del montaje del motor es de 100 a 125 libras-pulgadas.

### **3.9 MONTAJE DEL MOTOR - PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO<sup>14</sup>**

#### **3.9.1 INSPECCIÓN - Soporte del Motor.**

##### **A. Obtener Herramientas.**

(1) Lupa

**NOTA:** Antes de comenzar esta inspección, retirar los paneles laterales y cubiertos superior e inferior del panel inferior.

##### **B. Inspeccione.**

(1) El soporte del motor completa la condición, las señales corrosión y la protección para la corrosión. Acabado y signos de corrosión.

(2) La junta de la pared de fuego por corrosión y seguridad.

(3) La junta de hardware en el motor de la corrosión y la seguridad.

(4) Abrazaderas alrededor de los tubos para la seguridad y sfippage.

---

<sup>14</sup> Montaje del Motor – Practicas de Mantenimiento ATA 71-20-1

(5) Juego máximo de 0.005 pulgadas entre el soporte del motor y los tornillos de montaje de la instalación del firewall.

### 3.10 POWER PLANT– FIRESEALS<sup>15</sup>

Un sello de fuego de acero inoxidable, o el mamparo, se ha instalado en el motor justo detrás de la carcasa del compresor. El firé seal separa la sección del compresor del motor desde el área de la cámara de combustión. Un sello de goma se instala en el borde exterior de la fireseal para soportar los paneles y el capó del motor para asegurar un sello de vapor entre la zona I y la zona II.

### 3.11. DESARROLLO

#### 3.11.1 Procedimiento de la Instalación del Motor



**Figura 3.6:** Ubicación de los arneses al motor

**Elaborado por:** Valeria Alulima

Se adjunto los arneses de cuatro terminales del motor, para izar y levantar el motor a la altura de la posición de la pared de fuego.



**Figura 3.7:** Tecele

**Elaborado por:** Valeria Alulima

---

<sup>15</sup> Power Plant – Fireseals ATA 71-30-0

**NOTA:** El Tecele o la grúa deben tener la capacidad para levantar más 3000 libras.



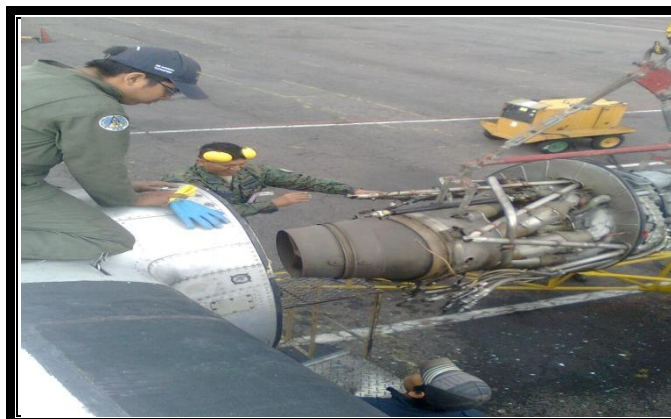
**Figura 3.8:** Líquido W-D 40

**Elaborado por:** Valeria Alulima

Se limpian los pernos que van en la pared de fuego antes de colocarlo para de esta manera poder eliminar todos los compuestos de almacenamiento de corrosión que pueden haber tenido.

**ADVERTENCIA:** Si va a utilizar cualquier tipo de desoxidante utilizar el equipo de protección, para evitar cualquier incidente.

Una vez limpiados se seleccionan los pernos que estén en perfectas condiciones y en el caso de los pernos que muestren signos claros de corrosión o desgaste se prosiguió a retirarlo de servicio y reemplazarlos.



**Figura 3.9:** Levantamiento del Motor

**Elaborado por:** Valeria Alulima



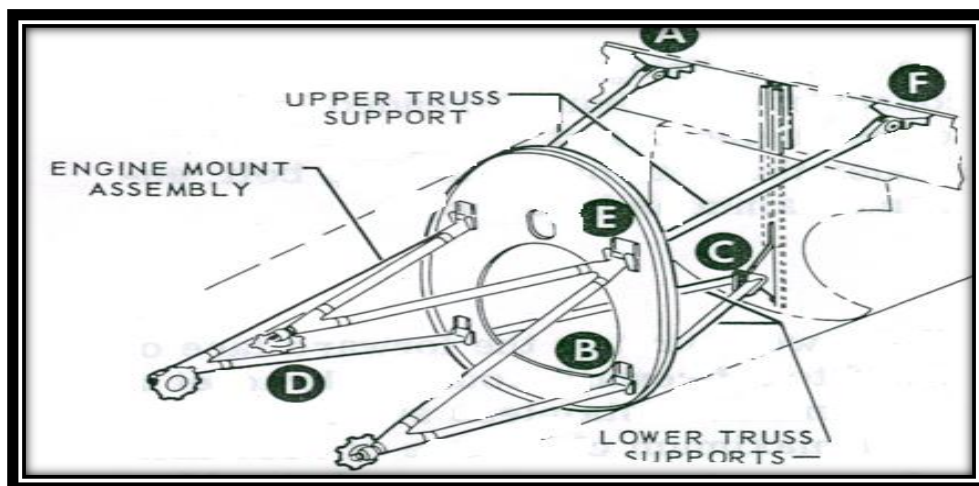
Se levanto el motor para alinearlo a la pared de fuego y realizar la conexión de los tubos de montaje en la pared de fuego.



**Figura 3.10:** Ubicación del Motor

**Elaborado por:** Valeria Alulima

Se alineo las conexiones del montaje del motor hasta que encajen la montura de los soportes de apoyo en la pared de fuego. Utilizando en la parte inferior dos agujeros del montaje y en la parte superior, se inserto los pasadores de posicionamiento y los pernos de fijación.



**Figura 3.11:** Puntos de Sujeción del Motor

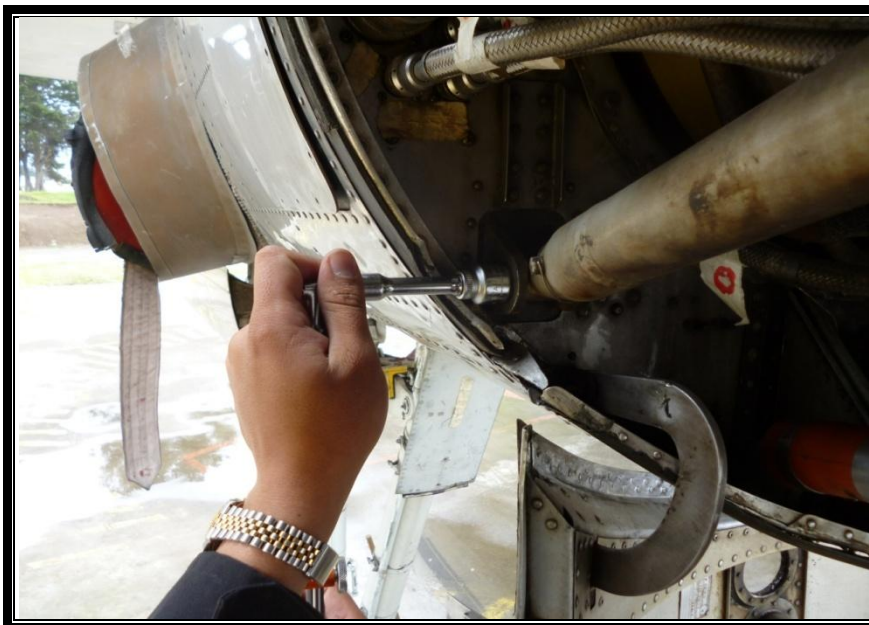
**Fuente:** Manual del Motor del Avión Fairchild



**Figura 3.12:** Punto de sujeción del Motor

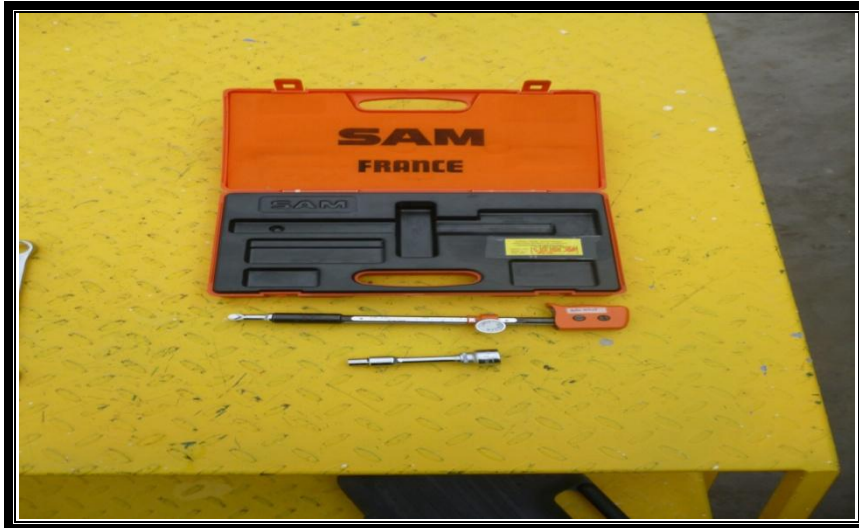
**Elaborado por:** Valeria Alulima

Una vez ubicado el motor y ajustados los pernos en los puntos de sujeción del motor se prosiguió a dar el torque de 100-125 libras –pulgadas correspondiente a cada perno según las indicaciones dadas en el manual técnico.



**Figura 3.13:** Dando Torque a los pernos del Motor

**Elaborado por:** Valeria Alulima



**Figura 3.14:** Torquimetro

**Elaborado por:** Valeria Alulima

Para dar torque a los pernos se utilizo un torquimetro, un acople, una extensión y una copa de  $\frac{3}{4}$ .



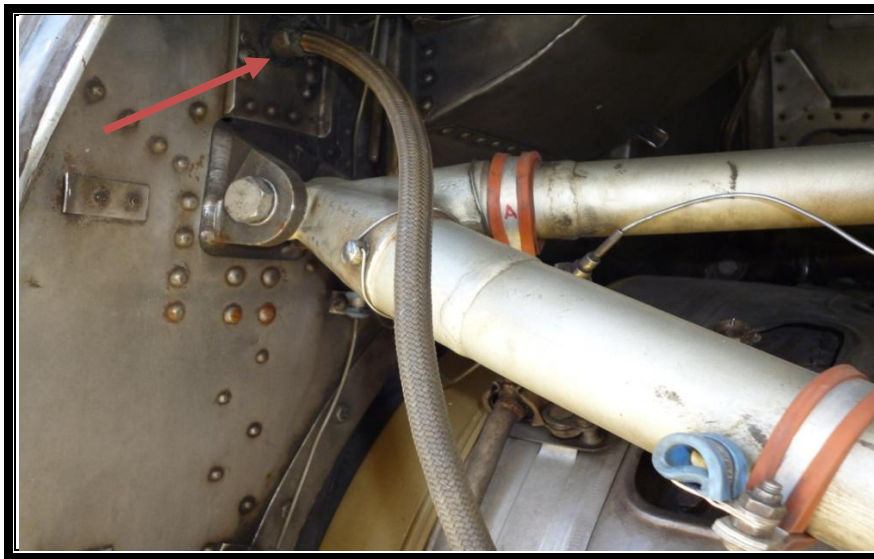
**Figura 3.15:** Conexión feathering pump (power)

**Elaborado por:** Valeria Alulima

Para realizar la conexión de la feathering pump se utilizo una racha, una copa  $\frac{9}{16}$  y un destornillador estrella.



**Figura 3.16:** Momento de conexión de la Feathering pump  
**Elaborado por:** Valeria Alulima



**Figura 3.17:** Conexión de la Ignition High Tension Lead  
**Elaborado por:** Valeria Alulima

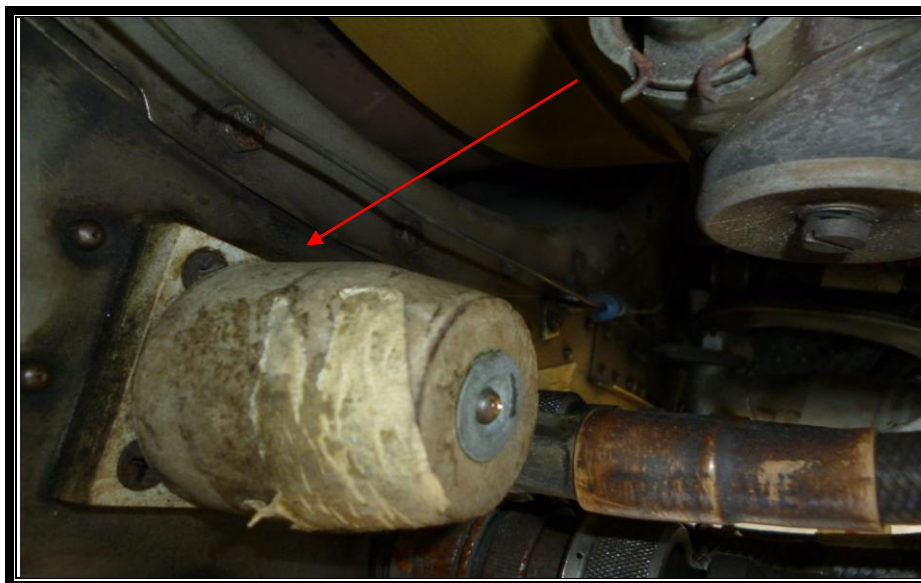
Para la conexión de la Ignition High tensión lead se utilizó un destornillador estrella.



**Figura 3.18:** Conexión Started and feathering pump ground terminal

**Elaborado por:** Valeria Alulima

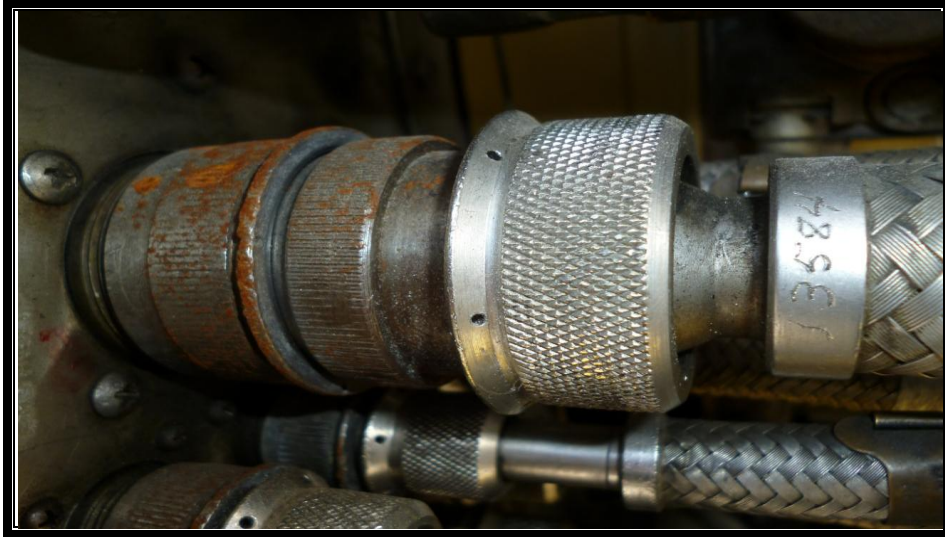
Para realizar la conexión de la Started and feathering pump ground terminal se utilizó una racha y una copa 9/16.



**Figura 3.19:** Conexión Starter Terminal Power

**Elaborado por:** Valeria Alulima

Para realizar la conexión de la Feathering Pump se utilizó una racha, una copa 9/16 y un destornillador estrella.



**Figura 3.20:** Conexión Auto. Coarsening HUB SW.

**Elaborado por:** Valeria Alulima

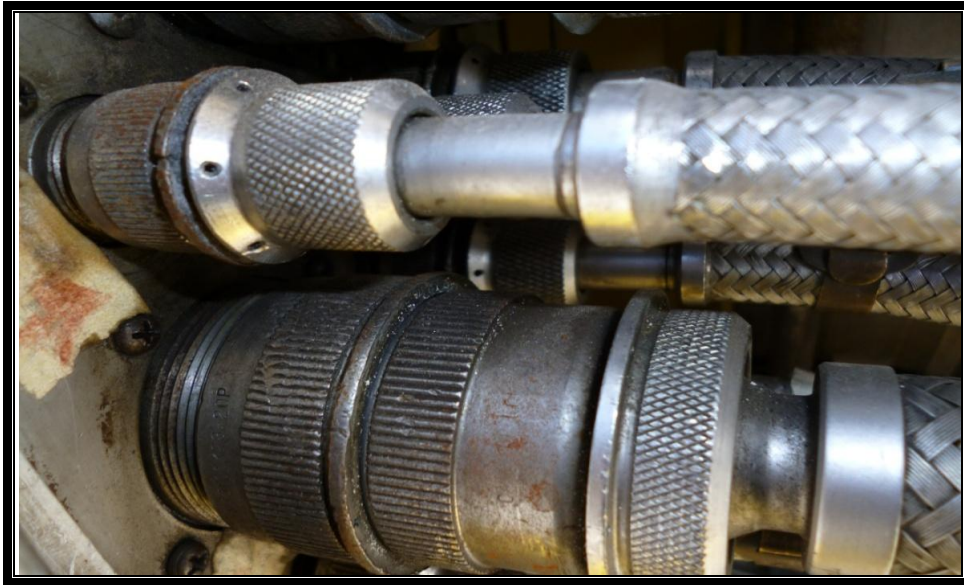
Se realizo la conexión de los componentes del motor y los arneses eléctricos.

Como los de la temperatura del aceite, presión de aceite, calentamiento de combustible y presión de torque.



**Figura 3.21:** Conexión Cruise Pitch Lockc HUB SW.

**Elaborado por:** Valeria Alulima



**Figura 3.22:** Conexión Prop. And Engine  
Air Intake Deicing harnesses

**Elaborado por:** Valeria Alulima



**Figura 3.23:** Conexión Prop Converter Controller Harnesses

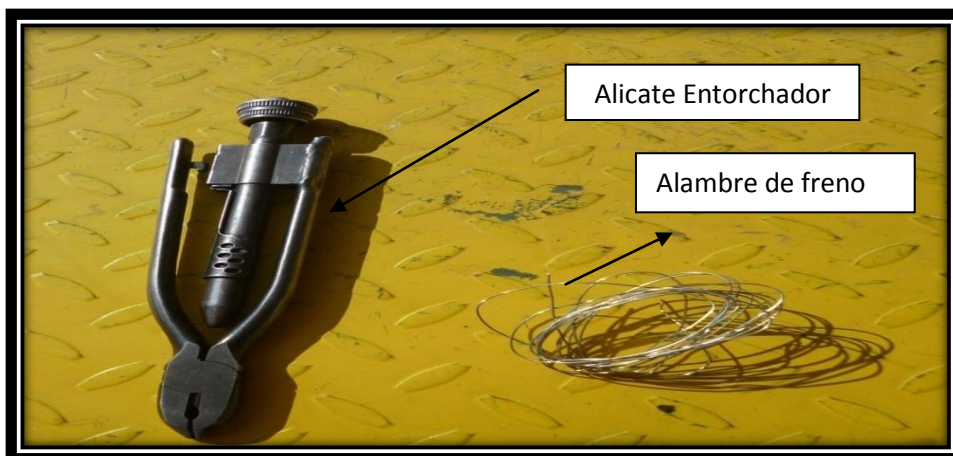
**Elaborado por:** Valeria Alulima

Para la conexión de los arneses eléctricos se utilizó un juego de plugs lo cual sirve para ajustar o desajustar los plugs y un remachador de terminales o engazador, como puede observarlo en la (figura 3.20).



**Figura 3.24:** Herramientas para la conexión de plugs eléctricos  
**Elaborado por:** Valeria Alulima

Para el frenado de los plugs eléctricos y de algunas otras conexiones se utilizo un alicate entorchador y alambre de freno número 0.25 y 0.32, como puede observarlo en la (figura 3.21).



**Figura 3.25:** Herramientas para frenar las conexiones  
**Elaborado por:** Valeria Alulima





**Figura 3.26:** Conexión Turbine Temperature eléctrica Receptacle  
**Elaborado por:** Valeria Alulima



**Figura 3.27:** Conexión Engine Breather Line  
**Elaborado por:** Valeria Alulima

En la conexión de la Engine Brether Line se utilizo un destornillador plano para el ajuste de la abrazadera.



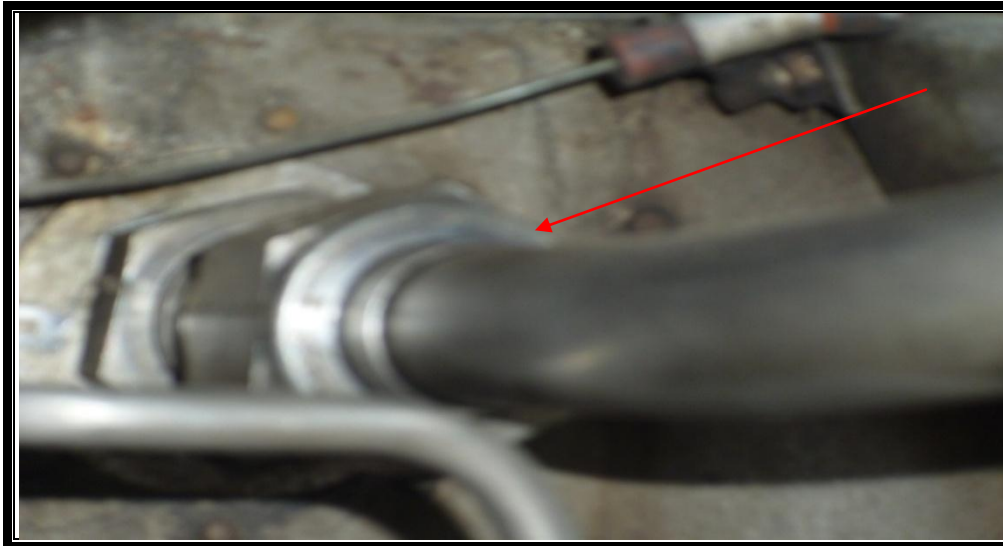
**Figura 3.28:** Conexión de Low Pressure Line

**Elaborado por:** Valeria Alulima



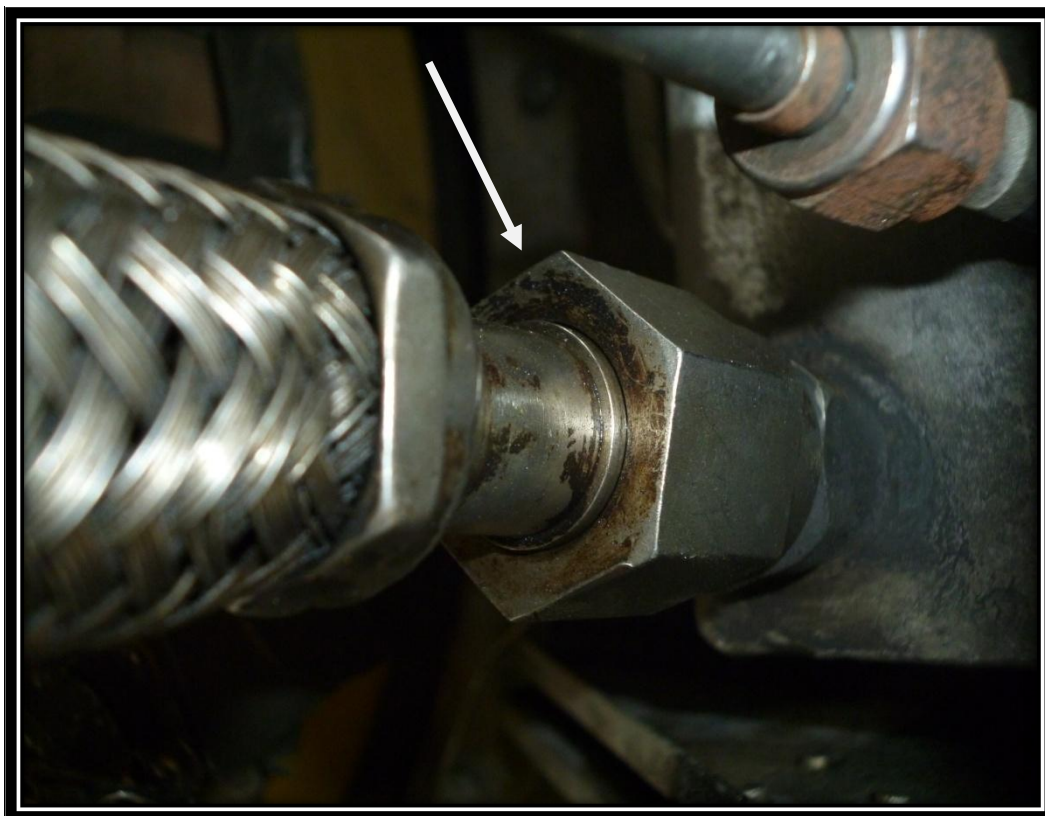
**Figura 3.29:** Conexión Aft Drain Line

**Elaborado por:** Valeria Alulima



**Figura 3.30:** Conexión de Fire Extinguisher Supply Line

**Elaborado por:** Valeria Alulima



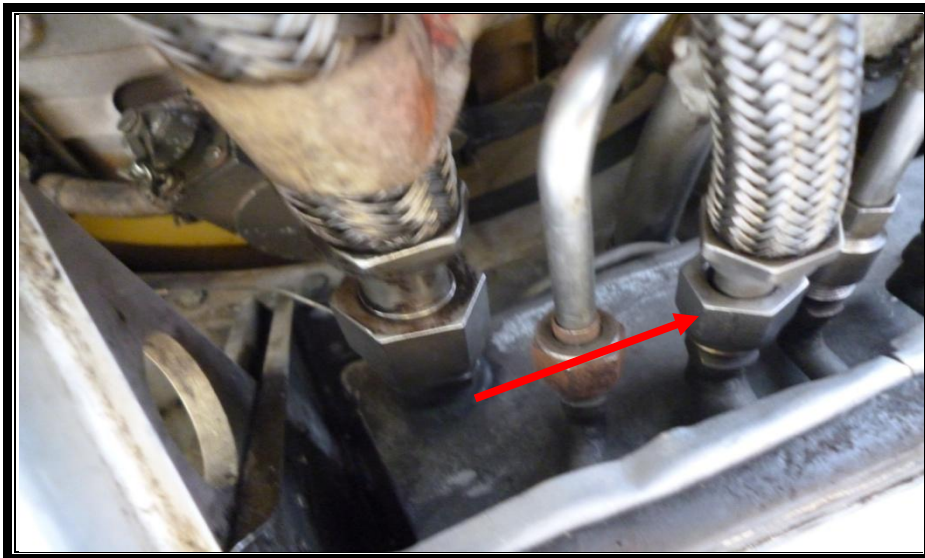
**Figura 3.31:** Conexión de la Engine Fuel Drain

**Elaborado por:** Valeria Alulima



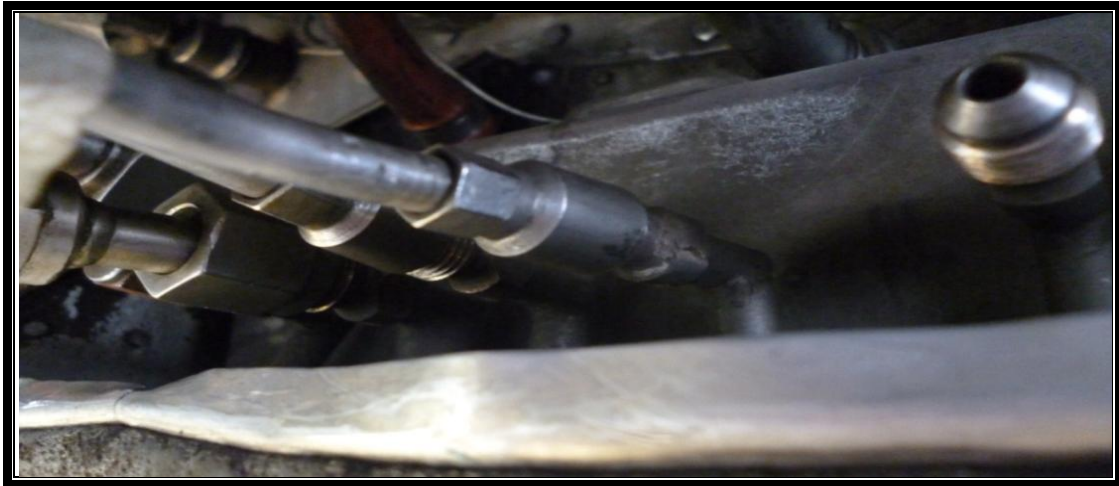
**Figura 32:** Water/ Methanol Shields drain tube

**Elaborado por:** Valeria Alulima



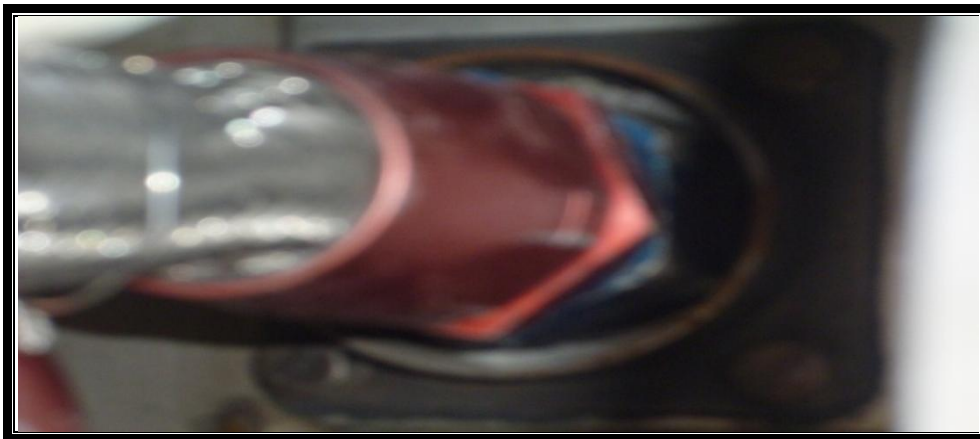
**Figura 3.33:** Conexión TGT Junction Box Drain Hose

**Elaborado por:** Valeria Alulima



**Figura 3.34: Conexión de Fuel Inlet Shields and Heater Box Drain Tubes**

**Elaborado por:** Valeria Alulima



**Figura 3.34: Conexión de High Pressure Fuel Line**

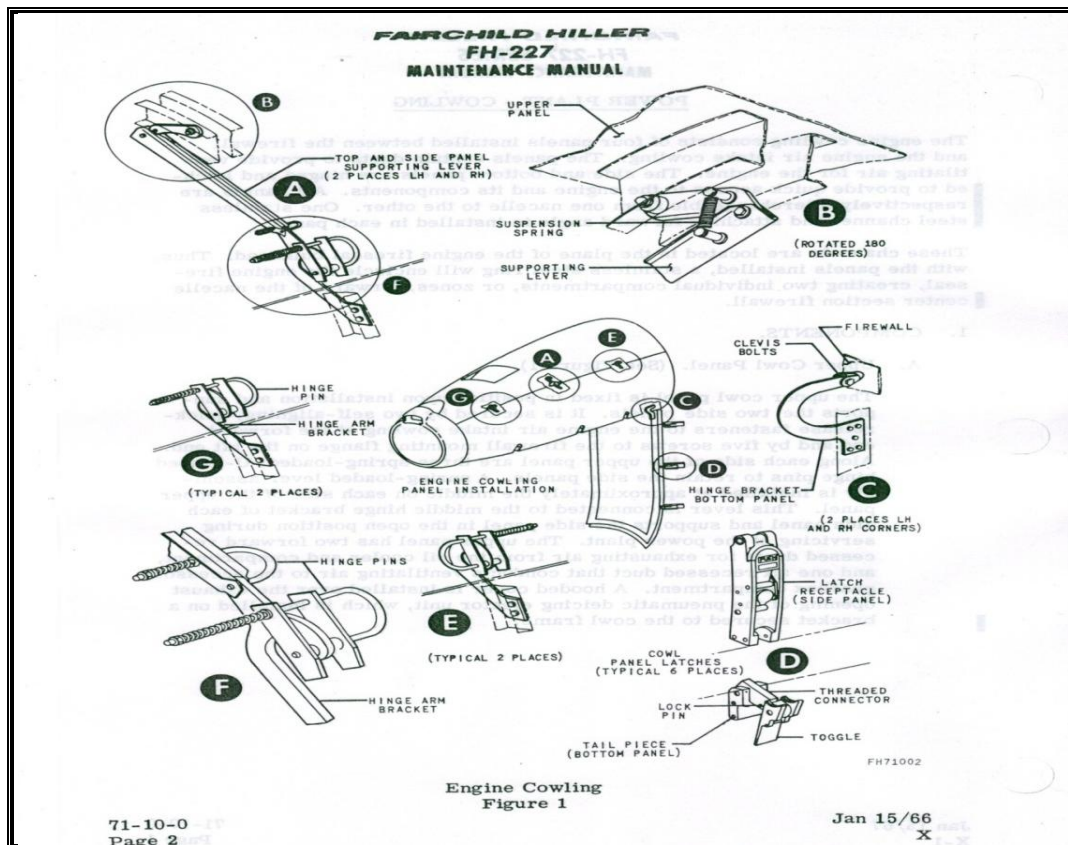
**Elaborado por:** Valeria Alulima



**Figura 3.35: Conexión Water/Methanol Supply Line**

**Elaborado por:** Valeria Alulima

### 3.11.2 INSTALACIÓN DE LAS CUBIERTAS DEL MOTOR



**Figura 3.36:** Instalación de las Cubiertas del Motor

**Fuente:** Manual del Motor del Avión Fairchild

- 1) Posición superior del panel cubierta de la planta de poder y asegure con dos cierres hacia delante y cinco tornillos en la popa de entrada de aire del conducto; asegure para adaptar a la pared de fuego.
- 2) Colocar los paneles de las cubiertas laterales, asegurando bisagras con pasadores de las bisagras y dos cierres de adelante.

**Nota:** Durante la instalación del panel, compruebe el canal de acero este adecuadamente en contacto los mamparos con el motor de la pared de fuego.

- 3) Perno inferior de la cubierta del panel de soportes del brazo de la bisagra de dos pernos de abrazadera en la pared de fuego y luego la palanca del cerrojo de suspensión para el soporte de cubierta fija, chequee el motor por

la borda conjuntos con los tubos para asegurar que entablara adecuadamente los conductos en los puertos en el panel inferior.

- 4) El panel inferior cercano y seguro a la cubierta de entrada de aire con dos tornillos y los paneles laterales cubierta con seis cerrojos.

### **3.12 ESTUDIO ECONÓMICO**

El estudio económico es un factor importante y necesario porque permite determinar el costo real del traslado y montaje del motor derecho del avión Fairchild, una vez terminada la construcción se detallan con exactitud los recursos económicos empleados en materiales, máquinas, herramientas, equipos y mano de obra

#### **3.12.1 Presupuesto**

Inicialmente se presentó en el desarrollo del ante proyecto un estudio económico para la elaboración del proyecto con un estimado de \$ 700.00 acorde a las propuestas vigentes. A continuación se presenta el costo real del desarrollo del proyecto con las variaciones respectivas acorde los propuestos actuales.

#### **3.12.2 Análisis de Costos**

En la elaboración del proyecto se realizaron los siguientes gastos, siendo todos de importancia y ninguno menos relevante, tomando en cuenta los siguientes factores que se consideraron en el siguiente orden en el traslado y montaje del motor derecho en el avión Fairchild.

##### **Costos Primarios**

- ❖ Materiales
- ❖ Herramientas y Equipos
- ❖ Mano de Obra

##### **Costos Secundarios**

- ❖ Derechos de grado
- ❖ Elaboración de textos

### 3.12.2.1 Costos Primario

#### 3.12.2.1.1 Costos de Materiales.

Tabla 3.2 Tabla de Costos de Materiales.

| <b>Tabla de Costos de Materiales</b> |                 |                 |               |                        |                           |                        |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Nombre</b>                        | <b>Material</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Unidad</b> | <b>Características</b> | <b>Valor Unitario USD</b> | <b>Valor Total USD</b> |
| <b>SELLOS</b>                        | MEK             | 1ltr            | 1             | Liquido Solvente       | 3.00                      | 3.00                   |
|                                      | Isarcol         | 1               | 1             | Pegamento              | 1.00                      | 1.00                   |
|                                      | Guape           | 1 Funda         | 3             | Aglomerado de Tela     | 1.00                      | 3.00                   |
| <b>TOTAL</b>                         |                 |                 |               |                        |                           | <b>7.00</b>            |

**Fuente:** Montaje del Motor

**Elaborado por:** Srta. Valeria Alulima

#### 3.12.1.1.2 Costos de Herramientas y Equipos.

Tabla 3.3 Tabla de Costos de Utilización de Herramientas y Equipos.



### Costos Herramientas y Equipos

| N°           | ITEM   | Cantidad | V. Uni.<br>hrs.Hom<br>USD | Hrs.<br>Uso | V. Total<br>hrs.Hom<br>USD |
|--------------|--------|----------|---------------------------|-------------|----------------------------|
| 1            | Camión | 1        | 100.00                    | 3h          | 300.00                     |
| 2            | Tecele | 1        | 75.00                     | 2h          | 150.00                     |
| <b>TOTAL</b> |        |          |                           |             | 450.00                     |

**Fuente:** Montaje del Motor

**Elaborado por:** Srta. Valeria Alulima

### 3.12.1.1.3 Costos por Mano de Obra.

**Tabla 3.4 Tabla de Costos por Mano de Obra.**

| Costos por Mano de Obra. |                   |      |   |                   |                                      |
|--------------------------|-------------------|------|---|-------------------|--------------------------------------|
| N°                       | ITEM              | Cant | V.<br>Unitario<br>Hrs.<br>Hombre<br>USD | Hrs.<br>Empleadas | V.<br>Total<br>Hrs.<br>Hombre<br>USD |
| 1                        | Montaje del Motor | 1    | 10                                      | 20h               | 200,00                               |
| <b>TOTAL</b>             |                   |      |   |                   | <b>200,00<br/>USD.</b>               |

**Fuente:** Montaje del Motor

**Elaboración:** Srta. Valeria Alulima

### 3.12.1.1.4 Total de Costos Primarios

Tabla 3.5. Tabla del Total de Costos Primarios.

### 3.12.2 Costos Secundarios.

| <b>Total de Costos Primarios.</b> |                                   |                      |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| <b>Nº</b>                         | <b>Detalle</b>                    | <b>Valor en USD.</b> |
| 1                                 | Costos de Materiales.             | 7.00                 |
| 2                                 | Costos de Herramientas y Equipos. | 450.00               |
| 3                                 | Costo por Mano de obra            | 200.00               |
| <b>TOTAL</b>                      |                                   | <b>657.00</b>        |

**Fuente:** Montaje del Motor  
**Elaboración:** Srta. Valeria Alulima

### 3.12.2.1 Total Costos Secundarios.

Tabla 3.6. Tabla del Total de Costos Secundarios.

| <b>Total de Costos Secundarios.</b> |                        |                      |
|-------------------------------------|------------------------|----------------------|
| <b>Nº</b>                           | <b>Detalle</b>         | <b>Valor en USD.</b> |
| 1                                   | Derechos de Grado.     | 176,34               |
| 2                                   | Elaboración de textos. | 100,00               |
| <b>TOTAL</b>                        |                        | <b>276,34 USD</b>    |

**Fuente:** Montaje del Motor Derecho en el Avión Fairchild  
**Elaboración:** Srta. Valeria Alulima

### 3.12.3 Costo Total de Proyecto.

#### 3.12.3.1 Costo Total del Proyecto.

Tabla 3.7. Tabla del Costo Total del Proyecto.

| <b>Costo Total del Proyecto.</b> |                    |                      |
|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Nº</b>                        | <b>Detalle</b>     | <b>Valor en USD.</b> |
| <b>1</b>                         | Gastos Primarios   | 657,00               |
| <b>2</b>                         | Gastos Secundarios | 276,34               |
| <b>TOTAL</b>                     |                    | <b>933.34USD</b>     |

**Fuente:** Montaje del Motor Derecho del Avión Fairchild

**Elaboración:** Srta. Valeria Alulima

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones:

- ❖ Con la información técnica recopilada sirvió para un mejor entendimiento al instante de realizar el montaje del motor.
- ❖ Concluimos que para realizar un trabajo y en completo orden se debe seguir correctamente los pasos y el orden con el que se ha planificado dicho trabajo.
- ❖ Es muy importante realizar una pequeña revisión a la mitad del trabajo para verificar si se está siguiendo el proceso de instalación correctamente
- ❖ Se pudo dar torque correctamente a cada perno de sujeción del motor gracias a los manuales técnicos y la información recopilada.
- ❖ No se deben dar un mal uso a las herramientas ya que su incorrecto manejo puede provocar lesiones a la persona que las esté utilizando.
- ❖ Para la conexión de los controles del motor y la hélice hay que seguir correctamente las instrucciones del manual técnico.
- ❖ Como conclusión final es muy importante inspeccionar el trabajo realizado para de esta manera evitar que quede una conexión mal hecha o errónea.

#### **4.2 Recomendaciones:**

- ❖ Antes de empezar a realizar el montaje del motor asegúrese de contar con toda la información técnica necesaria al igual que con todas las herramientas para que no tenga dificultades.
- ❖ Verificar que la maquinaria que va a elevar al motor tenga la capacidad necesaria para elevarlo.
- ❖ En el momento de colocar los tornillos, pernos, arandelas, etc, y hacer las respectivas conexiones limpiar y seleccionar todo lo que esté en perfectas condiciones.
- ❖ Antes de dar el torque a los pernos verificar que el Torquimetro esté bien calibrado y permita dar un torque correcto.
- ❖ Para realizar algún cambio de cañerías siempre guíese por el numero de parte del mismo.
- ❖ Para finalizar el trabajo es demasiado importante la última inspección ya que de esta manera se puede verificar si se ha seguido correctamente las instrucciones de la información técnica obtenida.

## GLOSARIO

### A.

**Aeroespacial.**-Es una industria de alta tecnología, sus productos incluyen desde transbordadores o lanzaderas espaciales, satélites, motores para cohetes, helicópteros, aviones privados y jets, aeronaves militares(y las armas con las que están equipadas)y aviones comerciales.

**Aeronave.**-Es un dispositivo que es usado o en la intención de ser usado para vuelo en aire.

**Alas.**-El tamaño y la forma de las alas varían mucho con los requerimientos aerodinámicos. Las alas de los aviones supersónicos suelen estar inclinadas hacia atrás, dando al avión el aspecto de una flecha dirigida hacia delante y muy estilizada. Esta forma permite reducir la brusca variación de compresión cuando el avión se aproxima a la velocidad del sonido. La importancia del ala dentro de la estructura del avión se pone de manifiesto con el desarrollo de las alas volantes, aviones en lo que el fuselaje y la cola se han eliminado completamente.

**Alerones.**-Los alerones están colocados cerca de la punta del ala y hacia el borde posterior, y permiten el movimiento del alabeo y hacen girar al avión sobre el eje longitudinal. Si se mueve el volante de mando a la izquierda o se inclina en la misma dirección la palanca cuando no hay volante, el alerón izquierdo se levanta y el derecho baja, produciéndose así una inclinación de las alas hacia la izquierda. Si se mueve el mando a la derecha, se inclinaran hacia ese lado.

### C

**Controles de Vuelo:** Los componentes necesarios para el control de vuelo los aviones modernos constan de varios sistemas que se manejan desde la cabina de los pilotos mediante una palanca demando, con o sin volante, los pedales

de dirección y un conjunto de instrumentos que proporcionan la información necesaria para su uso.

**Cabina:** La cabina de vuelo, es el área de la parte frontal de un avión en la que la tripulación técnica, piloto y copiloto principalmente, controla la aeronave. La cabina de una aeronave contiene el instrumental y los controles que permiten al piloto hacer volar, dirigir y aterrizar el aparato. En la mayoría de las aeronaves comerciales, una puerta separa de la cabina de vuelo de la cabina de pasajeros. La mayoría de las cabinas de vuelo tienen vidrios protectores de los rayos de sol y una o más ventanillas que pueden ser abiertas mientras que el avión esta en tierra.

## E

**Esquemas:** Es la organización de un contenido de una obra en partes, componiendo un texto o figura grafica y visualmente sencilla que deja claro las relaciones que hay establecidas en dicha obra. Se puede hacer un esquema de un libro, de un cuadro, de un informe, de una teoría o de cualquier cosa.

**Estructura:** En los albores de la aviación el fuselaje consistía en una estructura abierta que soportaba los otros componentes del avión. La parte inferior de la estructura servía de tren de aterrizaje. Después, la necesidad de aumentar la resistencia y mejorar las prestaciones llevo a desarrollar fuselajes cerrados, afianzados y sujetos por medio de montantes y cables de riostramiento, que mejoraban las condiciones aerodinámicas, proporcionaban protección a los pilotos y pasajeros y conseguían mayor espacio para el equipaje y la carga. Poco tiempo después aparecieron los fuselajes monocascos, una novedad que consistía en integrar un solo cuerpo la estructura y su recubrimiento.

**Empenaje de la Cola:** El modelo normal de empenaje de cola consta de dos superficies básicas, la horizontal y la vertical. Cada una tiene secciones fijas para proporcionar estabilidad y móviles para mejorar el vuelo. La sección fija de la superficie horizontal se llama estabilizador horizontal y suele estar en la parte frontal, mientras que en la posterior se encuentra la parte móvil llamada

timon de profundidad o elevador. Algunas veces toda la superficie se puede mover y el elevador se elimina. La parte fija de la superficie vertical es el estabilizador vertical y la móvil el timón de dirección. Hay diseños que tienen dos superficies verticales y por tanto dos timones de dirección.

**Envergadura:** Distancia entre los extremos de la alas de un avión.

## F

**Factibilidad:** Que se puede hacer.

**Flaps:** Aumenta la sustentación para reducir la velocidad de despegue y aterrizaje.

## H

**Hélices:** Es un dispositivo formado por un conjunto de elementos denominados palas o alabes, montados de forma concéntrica alrededor de un eje, girando alrededor de este en un mismo plano. Su función es transmitir a través de sus palas su propia energía cinética (que adquiere al girar) a un fluido, creando una fuerza de tracción. Las primeras aplicaciones de las hélices, hace miles de años, fueron los molinos de viento y agua. Hoy en día, también bajo los nombres de "Rotor" y "Ventilador", las hélices y los dispositivos derivados de ellas se emplean para multitud de propósitos: refrigeración, compresión de fluidos, generación de electricidad, propulsión de vehículos e incluso para la generación de efectos visuales (Estroboscopia).

**Holísticos:** Doctrina que propugna la concepción de cada realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen.

## L

**Logística:** Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.



## M

**Material Didáctico:** El material didáctico se refiere a aquellos medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje, dentro de un contexto educativo, estimulando la función de los sentidos para acceder de manera fácil a la adquisición de conceptos habilidades, actitudes o destrezas.

## O

**Obstáculos:** Como obstáculos físicos se pueden enumerar todas aquellas barreras físicas que se interponen en una acción y que impiden el avance hacia adelante o la consecución de algún objetivo concreto. Ejemplos:

- Puertas de acceso viviendas y establecimientos comerciales, para impedir el acceso a las mismas personas intrusas.
- Barreras que regulan los accesos de entrada y salida de vehículos a los aparcamientos regulados.
- Barreras arquitectónicas que dificultan la movilidad de los discapacitados físicos.

**Optimización:** Acción y efecto de optimizar, es decir buscar la mejor manera de realizar una actividad.

## T

**Tren de Aterrizaje:** suele ser uno de los mecanismos mas complicados de un avión. Entre sus componentes se incluye el amortiguador principal, que es una pata con una estructura muy resistente, en cuya parte inferior y antes del ensamblaje de las ruedas lleva un amortiguador hidráulico para absorber el impacto del aterrizaje. Va sujeto a los largueros del ala o del fuselaje. El mecanismo de accionamiento del tren permite extenderlo y retraerlo al accionar desde la cabina de los pilotos la palanca de mando. Por lo general, se actúa con energía hidráulica. Los frenos también suelen ser hidráulicos y provisto de sistema antideslizante. Suelen llevar un mecanismo detector de modo,

aire/tierra, que activa o desactiva varios sistemas del avión, según este volando o en el suelo.

**Timón de Profundidad:** El timón de profundidad permite el movimiento de cabeceo y hace girar al avión sobre el eje transversal. Al tirar hacia atrás de la palanca de mando, se levanta el timón, disminuye su sustentación, baja la cola y, por tanto, sube el morro. Si se mueve la palanca hacia adelante se produce el efecto contrario haciendo picar el avión.

**Transporte Aéreo:** El transporte aéreo por avión es el servicio de trasladar de un lugar a otros pasajeros o cargamento, mediante la utilización de aeronaves, con fin lucrativo. El lucrativo aéreo tiene siempre fines comerciales. Si fuera con fines militares, este se incluye en las actividades de logística.

## S

**Slats:** Aumenta la sustentación para reducir la velocidad de despegue y aterrizaje.

**Spoilers:** Aletas alineadas con la superficie superior de las alas, se pueden extender usándolos como frenos aerodinámicos tanto en vuelo como en aterrizaje; coordinados con los alerones, se utiliza para mejorar el control de alabeo

## BIBLIOGRAFÍA:

### MANUALES

- ❖ Manual de mantenimiento del Avión Fairchild ATA 71

### INTERNET

- ❖ [http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild\\_Hiller\\_FH-227](http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild_Hiller_FH-227)
- ❖ <http://es.wikipedia.org/wiki/Turbina>
- ❖ <http://www.atp.com.ar/verpost.asp?ID=20184>
- ❖ <http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/airplane/aturbp.html&ei=BViSTsKbOOiJmQXQ6IQw&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=4&ved=0CDwQ7gEwAw&prev=/search%3Fq%3Dmotores%2Bturbo%2Bprop%26hl%3Des%26biw%3D1366%26bih%3D623%26prmd%3Dimvns>
- ❖ <http://es.scribd.com/doc/49254264/PRESENTACION-PT6-TURBOPROP>
- ❖ <http://es.wikipedia.org/wiki/Herramienta>

# **A N N E X O S**

**ANEXO A**  
**ANTEPROYECTO**

## **1. EL PROBLEMA.**

### **1.1. Planteamiento del problema.**

Hablar de industrias aeronáuticas en el mundo es hablar de tecnología de punta y sobre todo una supervisión sumamente estricta, controlada por las Direcciones de aviación civil, en cuanto a la tecnología la maquinaria para los trabajos aeronáuticos son instrumentos avanzados y que ayudan a ahorrar tiempo y a realizar el mantenimiento de motores con exactitud y coordinación. La maquinaria ha ocupado un lugar importante al momento de realizar mantenimiento de motores aeronáuticos, puesto que ayudan a optimizar el tiempo, y ahorrar esfuerzos grandes del cuerpo humano.

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico con su campus en Latacunga ciudad de la provincia de Cotopaxi, consciente de la necesidad de recurso humano a nivel del campo aeronáutico tiene la ardua tarea de capacitar y preparar técnicos profesionales con un alto nivel de conocimientos en esta área, dispuestos a hacerle frente a los retos futuros satisfaciendo así la demanda actual de profesionales de gran calidad.

Para obtener los resultados deseados el instituto cuenta con laboratorios y talleres equipados, además cuenta con otros elementos necesarios para el correcto proceso de aprendizaje en las distintas sub áreas en las que este instituto imparte conocimientos. Aunque los talleres y laboratorios ya se encuentran equipados, no está por demás contar con nuevas herramientas que permitan que los tecnólogos adquieran conocimientos nuevos y diferentes.

Con el fin de lograr este objetivo es necesario implementar nuevo material didáctico como por ejemplo un avión escuela el cual representaría un papel muy importante en la formación de los futuros tecnólogos, dándoles la oportunidad de familiarizarse con un avión comercial aportando así al buen desempeño en el campo de la aviación comercial. Actualmente La Fuerza aérea Ecuatoriana cuenta con varios aviones que por diferentes circunstancias se encuentran en estado operativo e inoperativo, ubicados en algunas bases

militares como es el caso de que en el Ala de transporte N° 11 localizada en Quito ciudad de la provincia de Pichincha, aquí se encuentra el avión Fairchild FH-227 en estado operativo el cual representa la oportunidad perfecta para ser usado como avión escuela.

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico posterior a haber realizado los respectivos tramites y con la respectiva autorización se encuentra en la fase de organización para realizar el transporte del avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD desde el ala de transporte N° 11 hasta en campus donde funciona el Instituto.

El transporte de un avión por tierra necesita de mucho recurso humano como técnicos, mecánicos y ayudantes además de una gran logística, presentándose así la oportunidad para que alumnos del instituto brinden su colaboración, acrecentando sus conocimientos mediante la utilización y manejo de herramientas, equipos y partes de aviones.

## **1.2. Formulación del problema**

¿De qué forma se pueden realizar los procesos técnicos y la logística para el traslado del avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD desde el Ala de transporte N° 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico?

## **1.3. Justificación e Importancia**

Tomando en cuenta la situación actual en la que en Instituto tecnológico Superior Aeronáutico se ha propuesto en su visión, ser el mejor instituto de educación superior tanto a nivel nacional como latinoamericano , formando profesionales holísticos, comprometidos con el desarrollo aeroespacial, empresarial y cuidado del medio ambiente; para realizar las mejoras en el instituto se deben tener en cuenta muchos aspectos que van desde mejorar la calidad y seguridad hasta mejorar las condiciones de trabajo y optimizar al máximo los recursos.

Todos estos elementos, bases estratégicas para el desarrollo industrial, se encuentran fuertemente relacionados, tanto que la solidez, efectividad y sostenibilidad de los cambios y medidas que se implementen en una institución, resultan de los sistemas implantados y las adecuaciones realizadas en los laboratorios y talleres.

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico nos brinda las herramientas necesarias para el proceso de aprendizaje por lo que deberían ser utilizadas al máximo y de una forma segura. Todas estas ventajas deberían ser utilizadas para realizar la factibilidad de transporte del avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD desde el Ala de transporte N° 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Generales:**

Planificar los procesos técnicos y la logística para el traslado del avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD desde el Ala de transporte N° 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

##### **1.4.2. Específicos:**

- Recopilar información necesaria que ayude a realizar el traslado por tierra del avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD.
- Conocer el estado actual del avión Fairchild FH-227.
- Conocer los obstáculos que podrían dificultar el traslado del avión.

#### **1.5 Alcance**

El presente trabajo de investigación se enfoca en brindar beneficios de forma general al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, fortaleciendo las distintas áreas en las que se proyecta la educación, y de forma particular a los alumnos



y docentes de la carrera de mecánica aeronáutica. Aportando a su formación académica y en especial practica, ya que les proporcionara un conocimiento más amplio acerca de la aviación comercial

## **2. PLAN METODOLOGICO**

### **2.1 Modalidad básica de la Investigación**

En el presente proyecto de investigación utilizaremos las siguientes modalidades:

**De campo.-** El trabajo de optimización se realizara en lugares precisos donde se desarrollara la investigación.

**Documental.-** Durante la realización del proyecto se utilizara información contenida en manuales técnicos y los libros de la regulación de derecho aéreo.

### **2.2 Tipos de investigación**

**No experimental.-** En la elaboración de este proyecto se utilizara este tipo de investigación ya que únicamente se observara y recopilara la información de los cambios que vayan dándose a través del proceso de investigación.

### **2.3 Niveles de investigación**

**Descriptiva.-** Utilizaremos este tipo de investigación debido a que ya existe conocimiento acerca del problema y es muy cercano a nuestra realidad por lo que este nivel de investigación nos especificara de una forma más clara las propiedades y características a los que estará sujeta la investigación, además de brindarnos resultados más profundos y ayudara a encontrar soluciones.

## **2.4. Universo, población y muestra.**

Debido al tipo de proyecto de investigación que se realizara no es necesario calcular universo población y muestra por lo que se omitirá este pasó.

## **2.5. Recolección de datos**

Durante el proceso de recolección de datos la herramienta más importante será la observación, la cual será de mucha importancia para obtener resultados palpables.

### **2.5.1 Técnicas:**

#### **➤ Bibliográfica**

Mediante esta técnica se recolectara la información complementaria necesaria, sobre los estudios que se realizaran, información extraída del internet y otros registros relacionados con la investigación.

#### **➤ De campo**

##### **▪ Observación**

Mediante la observación se conseguirá un registro ordenado de las tareas y procesos técnicos que se deben realizar en los sitios donde se va a desarrollar la investigación que a su vez servirán de complemento para la enseñanza a los estudiantes de la carrera de mecánica.



**Figura 1.1** Avión Fairchild FH-227

**Fuente:** Valeria Alulima

## **2.6 Procesamiento de la información**

Para la obtención de la información del presente trabajo de investigación se eliminara la información que no se considere adecuada y quedara solamente la que este más de acuerdo con la investigación.

## **2.7 Análisis e interpretación de resultados**

Los datos obtenidos se presentaran de manera escrita de acuerdo a los resultados de la observación, y la información obtenida servirá para buscar la solución más adecuada al problema.

## **2.8 Conclusiones y recomendaciones de la investigación**

Las conclusiones y recomendaciones se obtendrán una vez desarrollada la investigación.

### **3. EJECUCION DEL PLAN METODOLOGICO**

#### **3.1. Marco teórico**

##### **3.1.1 Antecedentes de la investigación**

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico actualmente se encuentra equipado con material didáctico, maquetas, esquemas, estructuras y sistemas aeronáuticos que permiten y facilitan la comprensión a lo largo del proceso de estudio para obtener la tecnología en mecánica aeronáutica en las diferentes especialidades.

La aviación día con día se va modernizando a medida que también avanza a tecnología así que también hay que adoptar nuevas técnicas de enseñanza, obligando a las instituciones educativas a renovarse y ser mucho más competitivas, por lo tanto el ITSA también se ve obligado a innovarse adquiriendo nueva tecnología adoptando nuevas formas de enseñanza.

##### **3.1.2 Fundamentación teórica**

Durante la década de 1890, los hermanos Wilbur y Orville Wright empezaron a interesarse por el mundo de la aviación, especialmente con la idea de fabricar y hacer volar una aeronave más pesada que el aire, que pudiese despegar por medios propios. En esa época, ambos administraban una fábrica de bicicletas en Dayton (Ohio, Estados Unidos), y comenzaron a leer y estudiar con gran interés, libros y documentos relacionados con la aviación. Siguiendo el consejo de Lilienthal, en el año 1899 empezaron a fabricar planeadores. A finales de siglo, comenzaron a realizar sus primeros vuelos con éxito con sus prototipos, en Kitty Hawk (Carolina del Norte), lugar elegido debido a que en esa zona podían encontrar vientos constantes, que soplaban también en una misma dirección, facilitando así los vuelos con planeadores. Además de eso, la zona disponía de un suelo plano, que hacía más fáciles los aterrizajes.

Después de la realización de varias pruebas y vuelos con planeadores, los Wright decidieron en 1902 ponerse a fabricar un avión más pesado que el aire. Se convirtieron en el primer equipo de diseñadores que realizaron pruebas serias para intentar solucionar problemas aerodinámicos, de control y de potencia, que afectaban a todos los aviones fabricados en esa época. Para la realización de un vuelo con éxito, la potencia del motor y el control del aparato serían esenciales, y al mismo tiempo el aparato precisaba ser bien controlado. Las pruebas fueron difíciles, pero los Wright fueron perseverantes. Al mismo tiempo, fabricaron un motor con la potencia deseada, y solucionaron los problemas de control de vuelo, a través de una técnica denominada alabeo, poco usada en la historia de la aviación, pero que funcionaba en las bajas velocidades a las que el avión volaría.

El avión que fabricaron los hermanos Wright era un biplano al que denominaron Flyer. El piloto permanecía echado sobre el ala inferior del avión, mientras que el motor se situaba a la derecha de este, y hacía girar dos hélices localizadas entre las alas. La técnica del alabeo consistía en cuerdas atadas a las puntas de las alas, de las que el piloto podía tirar o soltar, permitiendo al avión girar a través del eje longitudinal y vertical, lo que permitía que el piloto tuviera el control del avión. El Flyer fue el primer avión registrado en la historia de la aviación, dotado de maniobrabilidad longitudinal y vertical, excluyendo a los planeadores de Lilienthal, donde el control era realizado a través de la fuerza del propio tripulante.

El 17 de diciembre de 1903, apenas unos meses después de las pruebas sin éxito de Langley, Orville Wright se convirtió en la primera persona en volar sobre una aeronave más pesada que el aire, propulsada por medios propios,<sup>3</sup> aunque no sin controversias. El vuelo sucedió en Kitty Hawk. Los hermanos utilizaron railes para mantener el aparato en su trayecto, y una catapulta para impulsarlo. El avión ganó altitud al acabar el recorrido sobre los railes, alcanzando una altura máxima de 37 metros, y una velocidad media de 48 km/h durante los 12

segundos que duró el vuelo. Ese mismo día realizaron tres vuelos, que fueron presenciados por cuatro socorristas y un niño de la zona, haciendo que estos fueran los primeros vuelos públicos y documentados. En un cuarto vuelo realizado el mismo día, Wilbur Wright consiguió recorrer 260 metros en 59 segundos.<sup>39</sup> Algunos periódicos del estado de Ohio, entre ellos el Cincinnati Enquirer y el Dayton Daily News publicaron el día siguiente la noticia del acontecimiento.

Los hermanos Wright realizaron diversos vuelos públicos (más de 105) entre 1904 y 1905, esta vez en Dayton, Ohio, invitando a amigos y vecinos. En 1904, una multitud de periodistas se reunió para presenciar uno de los vuelos de los Wright, pero a causa de problemas técnicos en su avión, que no pudieron corregir en dos días, Orville y Wilbur fueron ridiculizados por los medios, pasando a recibir poca atención, con la excepción de la prensa de Ohio. Varios periodistas de ese estado, presenciaron diversos vuelos suyos, incluyendo el primer vuelo circular del mundo, y un nuevo récord de distancia, ya que durante un intento el 5 de octubre de 1905 recorrieron 39 kilómetros en 40 minutos. A partir de 1908, los aviones de los hermanos Wright ya no necesitaron más la catapulta para alzar el vuelo.

El 7 de noviembre de 1910, realizaron el primer vuelo comercial del mundo. Este vuelo, realizado entre Dayton y Columbus (Ohio), duró una hora y dos minutos, recorriendo 100 kilómetros y rompiendo un nuevo récord de velocidad, alcanzando los 97 km/h.<sup>40</sup><sup>16</sup>

---

16

- [Cronología de la aviación](#)
- [Alberto Santos Dumont](#)
- [Hermanos Wright](#)

## **Introducción**

Las relaciones entre Fokker y Fairchild comienzan hacia el año 1952. Ambos constructores habían trabajado anteriormente en la búsqueda de un avión que lograra remplazar el DC-3. En un principio Fairchild logra obtener la licencia de fabricación de los aviones de entrenamiento Fokker S.11, S.12 y S.14. El 26 de abril de 1956 Fairchild llega a un acuerdo con Fokker para construir bajo licencia el Fokker F27, por entonces en desarrollo en Holanda y se decide la construcción de la fábrica en Hagerstown, Maryland. El primer pedido americano por los aviones producidos por Fairchild no tarda en llegar: en abril de mismo año se recibe una orden inicial de la aerolínea West Coast Airlines por cuatro aviones, a la que les siguieron en mayo un nuevo pedido de Bonanza Airlines de tres unidades y en junio siete más para Piedmont Airlines. El primer F-27 producido por Fairchild es entregado a su cliente, poco tiempo antes que la fábrica Fokker en Schiphol-Holanda haya entregado su primer modelo de serie.

Los aviones producidos por Fairchild recibieron denominaciones diferentes a los modelos holandeses:

F.27-100 producido por Fokker equivalía al F-27 de Fairchild. F.27-200 al F-27A de Fairchild. F.27-300 al F-27B de Fairchild.

Fairchild por su parte desarrolla versiones propias, como la F-27F, el F-27J, más pesado y remotorizado con Dart Mk 532-7 para la Allegheny Airlines y el modelo de prestaciones mejoradas en alta cota F-27M.<sup>17</sup>

## **Desarrollo del FH-227**



**Figura 1.2 FH - 227**

**Fuente:** Internet

---

<sup>17</sup> <http://fh227.rwy34.com/>

Fairchild Hiller 227 del Vuelo 571 de la Fuerza Aérea Uruguaya.

En 1964 Fairchild se fusiona con el fabricante Hiller, creando así la Fairchild Hiller Corporation y comienzan los estudios de desarrollo para un avión de mayor capacidad, siempre utilizando como base de desarrollo el Fokker F-27 y su planta motriz Rolls-Royce Dart.

Se cambia la denominación de los aviones producidos, que en el futuro se llamarán FH-227.

Los trabajos iniciales consisten en un alargamiento de la estructura del fuselaje, agregando un plug delante de las alas que aumenta su longitud en 1.98 m adicionales. Esto permite pasar de una capacidad de 40 pasajeros en los F.27 a 52 en los FH-227. Exteriormente, los aviones eran también reconocibles no solo por su mayor longitud, sino que ahora llevaban doce ventanillas ovales por lado, comparados a las diez de los F.27. Estos modelos iniciales fueron motorizados con Dart 532-7, los mismos motores de los F-27J.

El objetivo básico de la Fairchild Hiller era lograr un avión que fuera económicamente rentable, fiable y de fácil operación para las aerolíneas regionales. Los estudios de mercado le dieron la razón y pronto el libro de pedidos registraba 46 por el nuevo avión.

El primer aparato realizó su primer vuelo el 27 de enero de 1966, recibió la certificación de la FAA en junio del mismo año y a principios de julio se entrega el primer ejemplar a la Mohawk Airlines. Esta compañía había seguido con mucho detalle todo el desarrollo y producción de sus aviones, teniendo permanentemente un representante técnico en la fábrica de Hagerstow



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FAIRCHILD HILLER FH-227D LCD

| F-27 / FH-227  |  |
|--|--|
|  |  |
| <b>Tipo</b>  | <a href="#">Avión comercial</a>  |
| <b>Fabricante</b>  |  <a href="#">Fairchild Hiller</a>   |
| <b>Primer vuelo</b>  | <a href="#">27 de enero</a> de <a href="#">1966</a>  |
| <b>Introducido</b>   | <a href="#">1 de julio</a> de 1966 (Mohawk)  |
| <b>Estado</b>  | Algunos ejemplares todavía en servicio   |
| <b>Usuarios principales</b>  |  <a href="#">Fuerza Aérea Uruguaya</a><br> <a href="#">Aces</a> <a href="#">Colombia</a><br> <a href="#">Marina Peruana</a> |
| <b>Producción</b>  | 78   |
| <b>N.º construidos</b>   | 78 modelos FH-227  |
| <b>Desarrollo del</b>  | <a href="#">Fokker F27</a>   |

**Cuadro 1.1** Datos generales del Avión Fairchild

**Fuente:** Internet

## Power Plant

Este capítulo contiene información descriptiva y prácticas de mantenimiento en la planta de energía, soporte del motor, y los paneles de cubierta del motor. La descripción sistema de hélice y el funcionamiento se puede encontrar en el capítulo.

### TABLA DE CONTENIDOS

|            |              |
|------------|--------------|
| 71 - 00    | General      |
| 71 - 10-0  | COWLING      |
| 71 - 20 -0 | MOUNTS       |
| 71 – 20-1  | ENGINE MOUNT |
| 71 - 30-0  | FIRESEALS    |

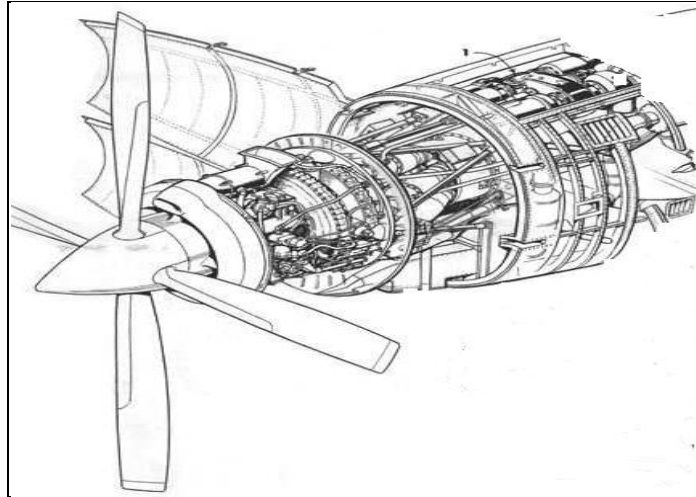
#### **Cuadro1.2** Tabla de contenidos

**Fuente:** Ordenes Técnicas

**Elaborado:** Valeria Alulima

### **POWER PLANT-GENERAL**

La planta de energía consiste en un Motor Rolls-Royce Dart Turbo Prop, un montaje tubular de acero para el motor, Rotor de cuatro palas de la hélice, cuatro paneles de cubierta fácilmente desmontable, y equipos diversos necesarios para él funcionamiento del motor.



**Figura 3.1** Motor del Avión Fairchild

**Fuente** Manual de Mantenimiento ATA 71

Los accesorios de la unidad del motor están montados detrás de la pared de fuego en el compartimiento de la caja de engranajes.

En el motor los componentes del sistema de drenaje están previstos para asegurar el drenaje adecuado del motor y las cubiertas de calor de metal. Los tubos de drenaje y las mangueras de conexión al colector de drenaje y caja de drenaje en el botón de cubierta fija.

En el motor es intercambiable la unidad de escape del motor que se vuelve a colocar para encajar dentro el conjunto del tubo de escape.

El Rolls - Royce Dart turbo - prop motor utiliza los gases calientes producidos en las cámaras de combustión para la unidad de la turbina. La potencia de la turbina de tres etapas, de flujo axial se transmite a lo largo del eje de transmisión del motor del compresor centrífugo de dos etapas y el equipo de reducción de la hélice. El reductor de dos etapas reduce la velocidad de rotación del eje de transmisión del motor para producir las rpm del eje de la transmisión más eficiente. La relación de transmisión es la reducción de 0.093:1.

Los controles de los motores están diseñados para proporcionar una máxima facilidad de control, sin automatismos. El sistema de control del motor es de accionamiento manual, mecánicamente, la instalación interconectada.

El control de potencia está vinculada a la unidad de control de la hélice, la válvula del acelerador en la unidad de combustible del motor de control de flujo, y la unidad de control de agua / metanol. El control de recortador de combustible también está conectada a la barra del acelerador del motor de válvulas de control para proporcionar un ajuste del acelerador bien a las condiciones de temperatura ambiente, sin afectar el ángulo de hélice de la hoja.

La instalación de control de potencia produce una adecuada relación combustible / aire y los parámetros correctos del paso de la hélice en relación con las revoluciones del motor.

## **POWER PLANT – PRACTICAS DE MANTENIMIENTO**

### **2. REMOCIÓN / INSTALACIÓN**

**NOTA:** Un motor se puede retirar con el avión sobre ruedas, en el punto de apoyo del tren de aterrizaje, o en el ala en los puntos de apoyo de los gatos. Los dos motores pueden ser removidos cuando el avión este en gatos. Si el avión esta sobre ruedas o en gatos en tren de aterrizaje principal, los motores (ambos) tan sólo podrán ser removidos si el apoyo de la cola se utiliza o si se coloca 1000 libras de lastre en el compartimiento de carga de proa. Consulte el capítulo 71.

#### **D. Obtener Herramientas**

- 5) Arnés del Motor
- 6) Dolly del Motor.
- 7) Llave de torque o Torquimetro.
- 8) Cerrar los contenedores del drenaje de Combustible.

#### **E. Retirar**

**Nota:** Cumplir con los pasos (1) y (2) cuando desee retirar la hélice, antes de retirar la planta de poder.

- 26) Mover la hélice 40 grados en el campo de vuelo con la bomba de calado.
- 27) Quitar el tornillo de la hélice, de acuerdo con las instrucciones dadas en el capítulo 61.
- 28) Cerrar el combustible de emergencia con la válvula de cierre.
- 29) Manualmente en bandereé la hélice
- 30) Posición del interruptor de la batería en off; sacar el encendido y el interruptor de partida del circuito de control en el panel del equipo eléctrico; revise los dos interruptores del circuito de encendido en la caja de conexiones en la góndola.
- 31) Desconectar los cables de baja tensión de la unidad de energía de ignición de alta y los conectores eléctricos situados en el compartimiento de la caja de engranajes de accesorios.

**ADVERTENCIA:** LA ENERGÍA ELÉCTRICA, QUE PUEDE SER ALMACENADA EN LAS UNIDADES DE ALTA ENERGÍA, ES POTENCIALMENTE LETAL. ES ESENCIAL DESCONECTAR LOS CABLES DE BAJA TENSIÓN Y ESPERAR POR LO MENOS UN MINUTO PARA PERMITIR QUE LA ENERGÍA ALAMACENADA SE DISIPE ANTES DE DESCONECTAR LA UNIDAD DE ENCENDIDO QUE CONDUCE LA ALTA TENSIÓN.

- 32) Si la hélice se va a retirar siga las instrucciones que facilita el capítulo 61.
- 33) Remover los paneles de la cubierta
- 34) Desconecte los plugs eléctricos de la pared de fuego; tape los plugs de la pared de fuego

**ADVERTENCIA:** EL VAPOR DEL CONBUSTIBLE JET ES POTENCIALMENTE PELIGROSO Y CADA VES QUE HAY DRENAJE O DERRAME, CUENTE CON EL EQUIPO DE PROTECCIÓN DISPONIBLE CONTRA INCENDIOS. SI SE DERRAMA EN EL SUELO, LAVE EL ÁREA CON AGUA.

- 35) Habrá la cubierta de la línea de suministro de combustible y desconecte la línea del acople de la pared de fuego, drene el combustible atrapado en un recipiente cerrado y conecte la tapa.
- 36) Desconecte la línea de baja presión de combustible de la pared de fuego, drene el combustible atrapado en un recipiente cerrado y luego asegure la tapa.
- 37) Habrá la cubierta cierre la línea de suministro agua / metanol y desconecte la línea en la pared de fuego; drene el líquido atrapado en un recipiente cerrado.
- 38) Desconecte el extintor de incendios de la pared de fuego y coloque una tapa en el acople.
- 39) Desconecte los tubos de drenaje y las mangueras de desagüe del colector del tanque en la cubierta inferior fija, desconectar el calentador de combustible del soporte de la cubierta fija.
- 40) Desconectar los ignitores o bujías las líneas de alta tensión y retirar las abrazaderas de los tubos del montaje del motor. Asegurar bien los cables del motor para evitar daños.

**ADVERTENCIA:** LA ENERGÍA QUE PUEDE SER ALMACENADA EN LA UNIDAD DE ALTA ENERGÍA, ES POTENCIALMENTE LETAL. ES ESENCIAL PARA DESCONECTAR LOS CABLES DE BAJA TENSION ESPERAR POR LO MENOS UN MINUTO PARA PERMITIR QUE LA ENERGÍA ALAMACENADA SE DISIPE ANTES DE DESCONECTAR EL ENSENDIDO QUE CONDUCE LA ALATA TENSIÓN.

- 41) Desconecte las palancas de control del motor de las palancas de operación en la caja de control de la pared de fuego.
- 42) Desconectar los pernos de la caja de engranajes de accesorios conjuntamente con el eje de transmisión universal. Desactivar el eje lateral de transmisión secundaria.
- 43) Levante el extremo delantero del eje de transmisión y ale hacia atrás, desconecte el plato de la caja de engranajes.

**NOTA:** Desde la sección del eje de transmisión que se acaba de quitar la junta universal adjunta al motor es una parte de la caja de engranajes, estas piezas se retiran del motor y permanecen con el avión.

- 44) Desconecte la tuerca ubicada dentro de la cubierta del acoplamiento del eje del motor y quite el espaciador, permitiendo así que la caja de acoplamiento se retire de la junta universal.
- 45) Retire los cuatro tornillos de la tapa de la junta universal en el motor y quite la tapa; mantener con el motor.
- 46) Retire los cuatro pernos del reborde de unión de la junta universal y el reborde de la unidad del motor, sacar el conjunto de la junta universal y conservar todas las partes del eje de transmisión.
- 47) Coloque la eslinga de elevación en los cuatro terminales del motor.

**NOTA:** El tecele o montacargas debe ser capaz de levantar una carga de 3000 libras.

- 48) Elevar el montacargas lo suficiente como para soportar el peso en los soportes para el montaje del motor y los pernos en la pared de fuego.
- 49) Primero retire los pernos del soporte del motor de la parte inferior y luego retire los pernos superiores dejando así libre del avión el motor.
- 50) Instalar el motor en el soporte para el mismo.

## **F. INSTALACIÓN**

- 25) Coloque las eslingas a los cuatro terminales del motor, conectar las eslingas al montacargas y levante el motor a su posición en la pared de fuego.

**NOTA:** El montacargas debe ser capaz de elevar una carga de 3000 libras.

- 26)**Limpiar la pared de fuego del motor y los pernos del montaje con el solvente adecuado para eliminar todos los compuestos que puedan provocar corrosión.
- 27)**Antes de la instalación de los pernos cúbralos con las especificaciones MIL-T-5544.

**NOTA:** Los pernos que se han retirado deben ser limpiados e inspeccionados por la decoloración causada por el desgaste. Cualquier perno que muestre signos claros de corrosión debe ser retirado del servicio.

- 28)**Alinear las conexiones del montaje del motor hasta que encajen la montura de los soportes de apoyo en la pared de fuego. Utilizando en la parte inferior dos agujeros del montaje y en la parte superior, inserte los pasadores de posicionamiento y los pernos de fijación.

**NOTA:** Antes de apretar los pernos del montaje, comprobar visualmente el juego entre el tubo de escape y el motor de la unidad de escape en los montantes del cono; la depuración de frío adecuada debe de ser de al menos 0.5 pulgadas en las tres posiciones. Si los montantes están demasiado cerca al tubo de escape retire la sección del tubo de escape hacia adelante y profundice los desplazamientos en la sección que garantice el espacio adecuado.

- 29)**Cubrir cada perno del montaje de la pared de fuego con aceite de motor. Instalar el perno con la cabeza dirigida hacia el motor y los extremos enroscados dirigidos hacia afuera a la borda. Enrosque una arandela y tuerca en cada perno, de un torque a cada perno de 100-125 libras- pulgadas. Asegure con los pasadores. Si se usan pernos de AN178-27, debe utilizar dos arandelas de 0.063, una bajo la cabeza del perno en la tuerca para evitar que la tuerca toque fondo en la rosca del perno.

**NOTA:** Instalar la calza laminada de acero inoxidable para obtener un máximo de 0.005 pulgadas de distancia entre el soporte del motor y el



soporte de la pared de fuego del montaje. El espesor de los calces no debe exceder a los 0.030 pulgadas.

- 30)** Conecte los plugs del ignitor de la tensión alta, lleve las abrazaderas adyacentes a los tubos del montaje del motor.
- 31)** Conecte la línea de entrada de agua/metanol a las entradas apropiadas a la pared de fuego, cubrir la línea con la cubierta de montaje para evitar el calor.
- 32)** Conectar correctamente la línea de combustible de baja presión a la pared de fuego.

**NOTA:** Los pasos (9), (10), (11) y (12) se han incluido como una guía en caso de que las barras de control de la planta de poder no se instalen durante el montaje de motor.

- 33)** Instalar la barra de la alta presión de la válvula de combustible entre la caja de control de la pared de fuego y la palanca de control superior de la caja de control del motor.
- 34)** Instalar la barra de control de potencia entre la palanca de la caja de control de la pared de fuego y la palanca hacia, la parte superior del motor instalado en el tubo de montaje, asegure con arandelas, tornillos y tuercas.
- 35)** Completar la instalación del control de potencia mediante la conexión de otra barra de control hacia adelante; el montaje inferior de la palanca del motor y el control inferior de la palanca de control en la caja del motor; asegurar con pernos, arandelas y tuercas.

**NOTA:** La conexión de los pernos para el control de potencia y las palancas de ajuste de combustible y las cajas de control de la pared de fuego debe ser instalada con el perno de cabeza; verificar y asegurar la carencia o separación a través del movimiento completo de las barras. Comprobar y calibrar su ajuste como lo indica el capítulo 76.

- 36)** Instalar dos barras del control de combustible entre la palanca de control en el soporte del motor y las palancas en la caja de control de la pared de fuego y la caja de control del motor.
- 37)** Conecte la entrada de combustible a la línea de alimentación del montaje a la pared de fuego, proteger la línea con la cubierta de metal disipador del calor; conectar el calentador de combustible en el soporte de la cubierta fija con tres tornillos y tuercas de soporte después de coincidir con la perforación del calentador de combustible.
- 38)** Conectar el tubo del suministro extintor a la conexión de la pared de fuego.
- 39)** Conectar la línea de ventilación del montaje de los motores en la parte inferior de la cubierta fija
- 40)** Conectar los tubos de drenaje de pantallas térmicas de agua / metanol, caja del calentador, y las líneas de alta presión de combustible sus debidos acoples en el colector de drenaje instalado en la parte inferior cubierta fija.
- 41)** Conectar las mangueras de desagüe de la válvula de drenaje hacia delante del motor y las conexiones de la caja de termocouples del puerto de drenaje para la instalación de los accesorios en la parte inferior cubierta fija.
- 42)** Conectar los cables de arranque a los terminales de la pared de fuego.
- 43)** Conectar plugs del arnés y los elementos de detección de incendios a receptáculos de la pared de fuego.
- 44)** Si el eje de transmisión con junto con la caja de engranajes de accesorios no se ha instalado en el punto de accionamiento del motor, instale de la siguiente manera:
  - Retire la tapa de la junta universal desde la plataforma del motor. Con grasa, especificación MIL-G-23827, la grasa y conecte a la brida de accionamiento del motor con cuatro tornillos y arandela de seguridad, si el alojamiento del acoplamiento está conectada a la universal, remueva este para permitir la instalación de la cobertura universal, con el motor.

- Colocar la tapa de la junta universal y el seguro con el hardware removido.
- Deslice el acople al soporte en su posición sobre el universal y asegure con el espaciador, arandela y tuerca, dar torque de 75 a 80 libras - pies.

**45)** Con grasa, especificaciones MIL-G-23827, engrase el extremo de la ranura de popa del eje de transmisión en el acoplamiento de la caja de engranajes de accesorios; Conecte el extremo delantero del eje de acople al alojamiento y de un torque al acople de los pernos de 95 a 110 libras-pulgadas.

**NOTA:** Es necesario girar la transmisión del motor para alinear los agujeros de la brida empernada.

**46)** Instale el panel superior de cubierta y conecte las mangueras de presurización de expulsión.

**47)** Instalar los paneles laterales de cubierta y asegure en una posición abierta.

**48)** Realizar los procedimientos completos de prueba y ajuste en la planta de poder, como la secuencia en el párrafo siguiente.

## **MOTORES TURBOHELICES**

Estos motores no basan su ciclo operativo en la producción del empuje directamente del chorro de gases que circula a través de la turbina, sino que la potencia que producen se emplea en su totalidad para mover la hélice, y es esta la genera el empuje para propulsar la aeronave. Debido a que el óptimo funcionamiento de las turbinas de gas se produce a altas velocidades de giro —superiores a 10.000 RPM—, los turbohélices disponen de una caja de engranajes para reducir la velocidad del eje y que las puntas de la hélice no alcancen velocidades supersónicas. A menudo la turbina que mueve la hélice está separada del resto de componentes rotativos para que sean libres de girar

a su óptima velocidad propia (se conocen como motores de turbina libre). Los turbohélices son muy eficientes cuando operan dentro del rango de velocidades de crucero para las que fueron diseñados, que en general va desde los 320 a los 640 km/h. Al igual que en la mayoría de motores recíprocos, los motores cuentan con controles que mantienen fija la velocidad de la hélice y regulan el paso de sus palas (hélice de velocidad constante y paso variable). La potencia de los motores turbohélice, al igual que los turboeje, se mide por su *potencia en eje*, en inglés: *shaft horsepower* (SHP), normalmente en caballos de potencia o kilowatios.<sup>18</sup>

La propulsión en un motor turbohélice se realiza por la conversión de la mayor parte de la energía de la corriente de gas en potencia mecánica para arrastrar al compresor, accesorios, y carga de la hélice. Solo una pequeña cantidad (aproximadamente el 10 por ciento) del empuje del chorro está disponible por la corriente de gas de relativamente baja presión y baja velocidad creada por las etapas de turbina necesarias para arrastrar la carga extra de la hélice.

Las características y usos del turbohélice son como sigue:

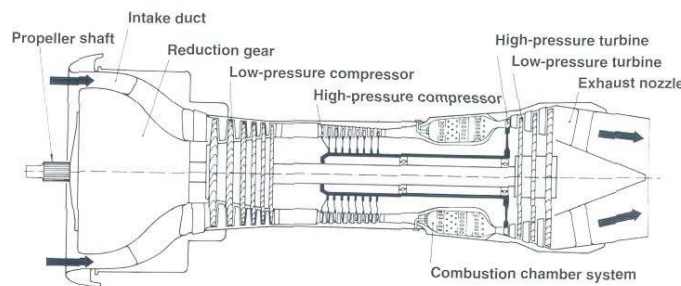
1. Alto rendimiento propulsivo a bajas velocidades, lo cual resulta en cortas carreras de despegue pero que disminuye rápidamente a medida que la velocidad aumenta. El motor es capaz de desarrollar alto empuje a bajas velocidades porque la hélice puede acelerar grandes cantidades de aire a partir de velocidad 0 hacia delante del avión.
2. Tiene un diseño más complicado y es más pesado que un turboreactor.
3. Un consumo específico de combustible (TSFC) más bajo que el turboreactor.
4. Combinación motor y hélice con mayor área frontal lo cual necesita trenes de aterrizaje mayores para los aviones de ala baja, pero que no necesariamente aumenta la resistencia parasitaria.

---

<sup>18</sup> Jorge García de la Cuesta [Terminología aeronáutica](#)

## 5. Posibilidad de empuje inverso eficaz.

Estas características demuestran que los motores turbohélices son superiores para despegar con cargas pesadas en pistas de longitud corta y media. Normalmente los turbohélices están limitados en velocidades hasta aproximadamente 500 mph (805 km./h), ya que el rendimiento de la hélice cae rápidamente con velocidades mayores a causa de la formación de ondas de choque. No obstante, los investigadores en la Hamilton Standard division of United Technologies Corporation y otros están intentando superar, o ampliar esta limitación experimentando con hélices multipalas de cuerda ancha y diámetro pequeño, que dicen ser más rentables que el turbofan de gran relación de paso, con un 20 por ciento de reducción en el consumo específico de combustible.



**Figura 1.3** Motor

**Fuente:** Manual Power Plant

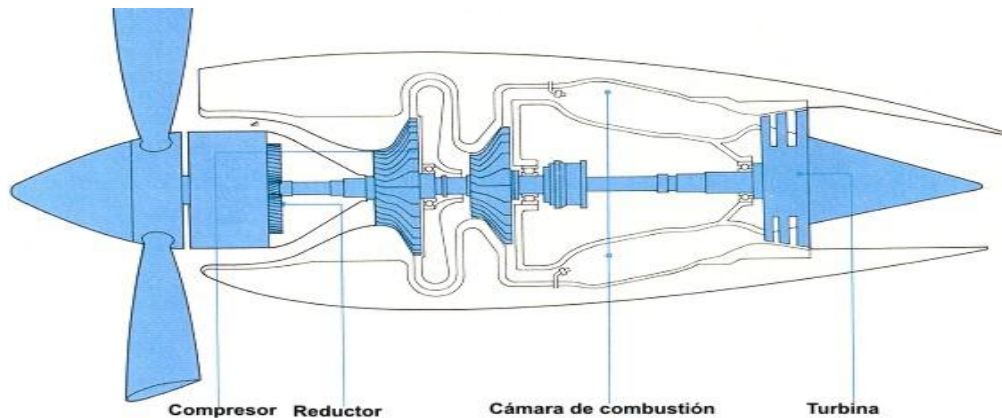
**Elaborado:** Valeria Alulima

Mientras que el diseño básico de un turbohélice es similar a un turboreactor puro, principalmente difiere en:

- una turbina adicional para arrastrar a la hélice,
- una disposición de dos conjuntos de rotación, y,
- un engranaje reductor para convertir la alta velocidad rotacional de la turbina en una velocidad más moderada para la hélice.

Un turboreactor está diseñado para acelerar una masa de flujo de aire relativamente baja a una alta velocidad de escape, inversamente, un turbohélice está diseñado para acelerar una gran masa de flujo de aire a baja velocidad. Esto como resultado nos da un rendimiento de combustible inmejorable, aunque a costa de la velocidad de vuelo y el ruido en cabina.

El ciclo termodinámico es igual al del reactor puro. En el reactor puro, la propulsión es el resultado de la reacción sobre la masa acelerada, en tanto que en el turbohélice se obtiene por medio de la tracción de la hélice que recibe la energía procedente de la aplicada a la turbina que la mueve. La velocidad de salida de los gases de escape es pues ya muy reducida, porque la energía cinética de los gases en la expansión ha sido captada casi en su totalidad por las turbinas para mover al compresor o compresores y la hélice. Solo un pequeño empuje residual se obtiene en el turboreactor base, procedente de la energía que aún queda en la expansión después de la última turbina, pero este empuje es muy pequeño comparado con la tracción de la hélice.



**Figura 1.4** Motor Turbohélice

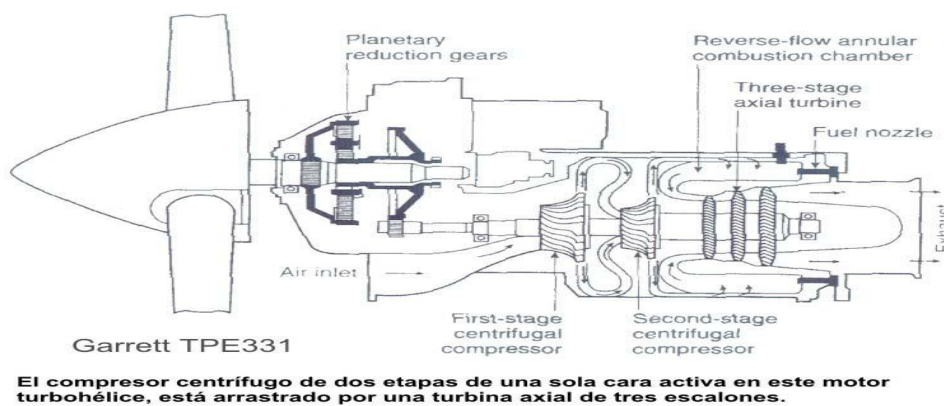
**Fuente:** Mannual Power Plant

La energía obtenida en un turbohélice se puede expresar en forma de potencia transmitida al árbol de la hélice, cosa que no ocurre en el turboreactor, al que solo en el caso de que consideremos la velocidad del avión que propulsa, podemos hallar su potencia equivalente. En un turbohélice funcionando pero estando aun en reposo, hay una verdadera potencia en el árbol de la hélice de

forma similar a la de los motores alternativos, esto es, potencia disponible. La cual se puede medir mediante un freno.

Los turbohélices pueden adoptar diversas configuraciones según el turboreactor básico con el que formen un grupo motopropulsor. Las configuraciones pueden ser:

- Turboreactores puros de compresores axiales simples o dobles.
- Turboreactores puros de compresores centrífugos simples o dobles.
- Turboreactores puros de compresores mixtos (axiales y centrífugos).



**Figura 1.5**

**Fuente:** Manual Power Plant

Atendiendo a la forma en que la hélice recibe el movimiento, los turbohélices pueden ser:

- De turbina libre.
- De turbina ligada.

El motor turbohélice típico puede descomponerse en conjuntos como sigue:

1. El conjunto de la sección de potencia, que comprende los componentes principales usuales de los motores de turbina de gas (compresor, cámara de combustión, turbina, y la sección de escape).

2. El conjunto de la caja o engranaje del reductor que contiene aquellas secciones peculiares para las configuraciones de turbohélice.
3. El conjunto medidor de torque, usado para indicar la potencia desarrollada por el motor turbohélice. El torque del motor o momento de torsión es proporcional a los caballos de potencia y se transmite a través del reductor de la hélice.
4. El conjunto de arrastre de accesorios.<sup>19</sup>

### **Integración del Motor y Controles de la Hélice**

Los motores turbohélices se usan en aviones que varían en tamaño desde los grandes transportes cuatrimotores pasando por los ejecutivos de tamaño medio y los relativamente pequeños bimotores. Lo que trataremos a continuación va dirigido hacia un turbohélice el cual consta de elementos y conjuntos típicos de muchos aviones turbohélices.

A diferencia del motor turborreactor, que produce empuje directamente, el motor turbohélice produce empuje indirectamente, ya que el conjunto de compresor y turbina suministra par a una hélice, que, como resultado produce la mayor parte de la fuerza propulsiva que arrastra al avión. El control de combustible del turbohélice y el regulador (governor) de la hélice están conectados y trabajan en coordinación uno con otro. La palanca de potencia o mando de gases dirige una señal desde la cabina de mando al control de combustible para requerir una cantidad de potencia específica del motor. Juntos el control de combustible y el regulador de la hélice establecen la combinación correcta de r.p.m., flujo de combustible, y ángulo de ataque de las palas de la hélice para que la hélice cree el suficiente empuje para que proporcione la potencia deseada.

El sistema de control de la hélice está dividido en dos tipos de control: Uno para la operación en vuelo y otro para la operación en tierra. Para el vuelo, el ángulo de pala de la hélice y el flujo de combustible para cualquier ajuste dado

---

<sup>19</sup> [Página de la NASA sobre motores turbohélice \(incluye gráfico\)](#)



de la palanca de potencia están regulados automáticamente de acuerdo a un programa predeterminado. Por debajo de la posición “ralentí de vuelo” de la palanca de gases, el programa de ángulo de pala coordinado con las r.p.m. se hace incapaz de manejar al motor eficazmente. Aquí es donde se encuentra la gama de operación en tierra, llamada gama “beta”. En la gama beta del cuadrante del mando de gases, el ángulo de la pala de la hélice no está regulado por el “governor” de la hélice, sino que está controlado por la posición de la palanca de potencia. Cuando la palanca de potencia se mueve por debajo de la posición de puesta en marcha “start”, el paso de la hélice se invierte para proporcionar empuje inverso y tener una rápida desaceleración del avión después del aterrizaje.

Una característica del turbohélice es que los cambios de potencia no están relacionados con la velocidad del motor, sino con la temperatura de entrada en turbina. Durante el vuelo la hélice mantiene una velocidad constante de motor. A esta velocidad se le conoce como el 100% de la velocidad nominal del motor, y es la velocidad por diseño a la que se obtiene más potencia y mejor rendimiento total. Los cambios de potencia están afectados por los cambios de flujo de combustible. Un incremento del flujo de combustible origina un aumento en la temperatura de entrada en turbina y un correspondiente aumento de la energía disponible en la turbina. La turbina absorbe más energía y la transmite a la hélice en forma de par (torque). La hélice, para absorber el aumento de par, aumenta el ángulo de pala, manteniendo constante de esta manera las r.p.m...

### **Sobre velocidad y Dispositivos de Seguridad**

Los turbohélices disponen de un sistema de control NTS (negative torque signal) (mini torque) el cual proporciona una señal que aumenta el ángulo de pala de la hélice para limitar el par negativo del eje. Cuando un par negativo predeterminado se aplica al reductor, la corona estacionaria se mueve hacia delante contra la fuerza de un muelle debido a una reacción de torsión generada por unas estrías helicoidales. En su movimiento hacia delante, la corona empuja dos varillas de actuación a través de la carcasa delantera del

reductor. Una o ambas varillas se pueden usar como señal para la hélice y comenzar a aumentar el ángulo de pala de la hélice. Esta acción (hacia un ángulo de pala alto) continúa hasta que se suprime el par negativo, resultando en la recuperación de la operación normal de la hélice.

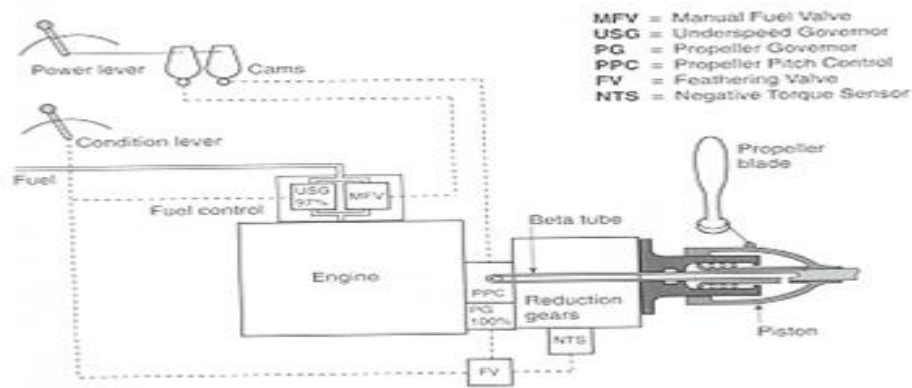
El sistema NTS (mini torque) funciona cuando concurren las siguientes condiciones operativas: interrupciones temporales del combustible, cargas de ráfagas de aire sobre la hélice, descenso normal con programa de mezcla pobre, condiciones de alto sangrado de aire del compresor con ajustes de potencia bajos, y cortes de motor normales.

El TSS (thrust sensitive signal) (señal sensora de empuje) es una característica de seguridad que actúa sobre la palanca de abanderamiento de la hélice. Si ocurre una pérdida de potencia durante el despegue, la resistencia al avance se limita a la de una hélice abanderada, reduciendo los peligros de guiñada en un avión polimotor. Este dispositivo automáticamente aumenta el ángulo de pala y hace que la hélice se abandere.

El conjunto de la hélice, junto con el conjunto de control, mantienen unas r.p.m. constantes de motor para cualquier condición de ralentí de vuelo (gama alfa). Para el manejo en tierra y para el inversor (gama beta), la hélice puede operarse para proporcionar empuje cero o negativo.

Típicamente, el modo o gama beta incluye las operaciones desde el 65 % hasta el 95 % de las r.p.m. nominales del motor, y el modo o gama alfa desde el 95 % hasta el 100 % de las r.p.m. nominales del motor.

La figura 16-10 muestra un diagrama simplificado de los controles de gestión de la potencia para un motor Garrett TPE331.



**Figura 1.7**

**Fuente:** Internet

El control de paso de la hélice (PPC) está montado sobre el conjunto de engranaje reductor alineado con el centro del eje de la hélice. Este dirige el aceite hacia dentro y hacia fuera de la hélice para cambiar los ángulos de las palas durante las operaciones en tierra. Un extremo del tubo de transferencia, o tubo beta, se desplaza hacia atrás y hacia adelante dentro del PPC para actuar como dispositivo de retroacción. El PPC está operado por una leva desde la palanca de potencia, y durante las operaciones de vuelo, no sirve ninguna otra función que no sea la de actuar como paso de aceite entre el gobernador de la hélice (PG) y la hélice.

El gobernador de la hélice está montado sobre el cárter reductor, y funciona de la misma forma que otros gobiernos de masas centrífugas, controlando la velocidad del motor desde el 97 % hasta el 100 % de r.p.m...<sup>20</sup>

## 3.2 MODALIDAD BASICA DE LA INVESTIGACION

### 3.2.1 De campo

A través de esta investigación conocimos que en el Ala de transporte N° 11 ubicada en el aeropuerto de la ciudad de Quito se encuentra el avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD en una condición operativa.

<sup>20</sup> [avion.microsiervos.com/.../regreso-aviones-turbohelice.html](http://avion.microsiervos.com/.../regreso-aviones-turbohelice.html)

La estructura de este avión se encuentra en buenas condiciones, incluso posee los cobertores para la sección de admisión de aire de los motores, la barra para remolcarlo, y observamos que tiene las siguientes características:

- Ala alta
- Bimotor con hélices de tipo cuatri-pala
- Tren de aterrizaje tipo triciclo retráctil

Sus motores están alojados debajo de las alas, apoyados sobre los trenes principales, las alas poseen superficies aerodinámicas de control como flaps y alerones con la novedad de que no presentan señales de corrosión por lo que se asume que están en buen estado.

Los trenes de aterrizaje de este avión se encuentran en buen estado al igual que el estado de sus cañerías las cuales no presentan ningún tipo de anomalías, tampoco hay señales de que se haya dado una fuga de liquido hidráulico durante el tiempo que ha permanecido fuera de actividad.

Gracias a la observación también se pudo determinar que tanto elevadores como timón de dirección están en buenas condiciones.

La cabina de tripulación cuenta con todos los paneles e instrumentos y equipos completos, además de las cabrillas y asientos de piloto y copiloto en buen estado y el parabrisas no presenta ninguna ralladura o fisura.

También se comprobó que en la cabina de pasajeros las condiciones son las siguientes:

- Los asientos presentan una apariencia de deterioro debido a los años de uso.

- El baño se encuentra en muy malas condiciones.
- De forma general las condiciones de esta cabina son regulares pero se las puede readecuar.

Lugar de ubicación del avión en el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

### **Obstáculos**

- Desniveles en la ruta
- Tendido eléctrico, internet y TV cable
- Servicio de obras publicas
- Falta de infraestructura operativa como soportes, herramientas especiales, escaleras, grúas entre otras

El avión Fairchild FH-227 será ubicado en la parte sur-oeste tomando como referencia el bloque 42 del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.



**Figura 1.10** Sitio de ubicación del Avión En EL Campus del ITSA

## **3.3 Tipo de investigación**

### **3.3.1 Investigación cuasi-experimental**

Utilizamos la investigación cuasi-experimental, puesto que delimitamos el trabajo a la investigación de los sujetos que están relacionados con los trabajos aeronáuticos, como son los técnicos.

El manejo de variables es importante puesto que buscamos un efecto positivo, al momento de trabajar con esta nueva maquinaria, que aligeraría los tiempos de trabajo, dejando atrás el manejo de gatos hidráulicos obsoletos, para dar paso a una nueva tecnología, que facilitaría el trabajo, y sobre todo garantizaría la salud e higiene laboral de los trabajadores.

### **3.4 Niveles de investigación**

#### **3.4.1 Nivel descriptivo**

Vamos a utilizar la investigación descriptiva debido a que ya existe conocimiento del problema y no es ajeno a nuestra realidad este nivel especificara de forma más clara la características y propiedades a que será sometida la investigación; dará resultados más profundos y ayudara a encontrar las diferentes soluciones necesarias.

### **3.5 RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.5.1 TECNICAS**

##### **3.5.1.1 DE CAMPO**

###### **➤ OBSERVACION**

Esta técnica de investigación, se llevo a cabo a través de la utilización de una ficha de observación además del apoyo en fotografías, se pudo observar que el avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD efectivamente se encuentra ubicado en el Ala de transporte N° 11 y se determino el estado de la aeronave.

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO****Lugar de investigación:** En el Ala de transporte No 11**Fecha de observación:** 11/02/2011**Observador:** Valeria Alulima**OBJETIVO:**

Observar a simple vista en qué condiciones se encuentra la aeronave.

**OBSERVACIONES:**

Fortalezas y debilidades del avión.

**TABLA DE LOS 50**

| PARTES DEL AVIÓN         | CONDICIONES QUE SE ENCUENTRAN |         |      |
|--------------------------|-------------------------------|---------|------|
|                          | BUENO                         | REGULAR | MALO |
| Trenes                   | X                             |         |      |
| Cabina                   | X                             |         |      |
| Alas                     | X                             |         |      |
| Helices                  | X                             |         |      |
| Motores                  | X                             |         |      |
| Estabilizador horizontal | X                             |         |      |
| Estabilizador Vertical   | X                             |         |      |
| Ventanas                 | X                             |         |      |
| Pintura                  |                               |         | X    |
| Puertas                  |                               |         | X    |
| Asienos                  |                               | X       |      |
| Baño                     |                               | X       |      |
| Tapiceria                |                               | X       |      |

## ➤ BIBLIOGRAFICA

Gracias a este tipo de investigación se obtuvo información relacionada con la investigación, por ejemplo de las órdenes técnicas del avión Fairchild ATA 71 POWER PLANT que representan una herramienta muy importante porque muestra detalladamente la descripción de todas las partes del motor, que servirá para realizar todos los procedimientos de una forma más segura.

### 3.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

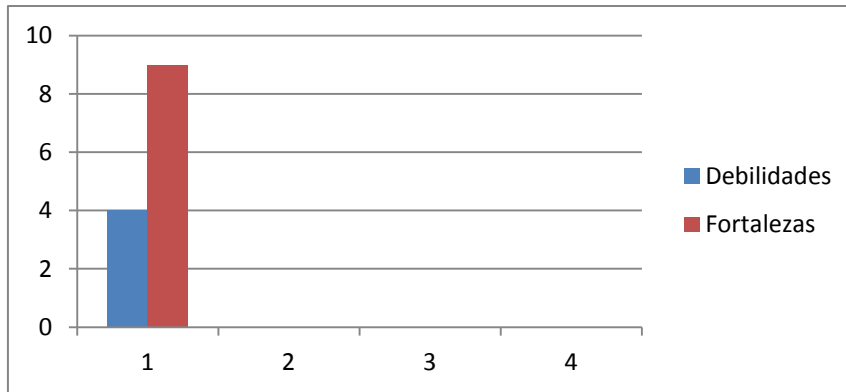
Ya obtenida la información necesaria para la investigación mediante las diferentes técnicas y niveles de investigación utilizadas el siguiente paso es realizar una revisión de carácter crítica mediante la eliminación de información incorrecta, para así obtener la información más confiable y segura.

**Tabla 1.** Estado en el que se encuentra la aeronave.

Formato de fortaleza y debilidades

| <b>Tabla estadística de frecuencia</b> |                   |                   |                              |                                   |
|--|-------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------------|
|  | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> | <b>Porcentaje<br/>Válido</b> | <b>Porcentaje<br/>acumulativo</b> |
| <b>Fortalezas</b>                      | 9                 | 69.2              | 69.2                         | 69.2                              |
| <b>Debilidades</b>                     | 4                 | 30.8              | 30.8                         | 100.0                             |
| <b>Total</b>                           | 13                | 100.0             | 100.0                        |                                   |





### Tabla de fortalezas y debilidades

**Fuente:** observación

**Elaborado por:** Valeria Alulima

### 3.8 ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

**Análisis.-** Tomando en cuenta la tabla 1, la cual se realizó con la finalidad de determinar la situación real del estado del avión ya que esta información será de mucha importancia para la conclusión de la investigación.

**Interpretación.-** De la observación de la tabla 1 obtenemos que el 69.2% del avión se encuentre en muy buenas condiciones y que un 30.8% se encuentre en estado regular debido al tiempo que el avión a permanecido inoperativo.

### 3.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACION

#### CONCLUSIONES

- A través de la observación directa se pudo determinar las características y condiciones en las que se encuentra actualmente el avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD.
- Se recolectó la información necesaria para la realización del traslado por tierra del avión.

- Se concluyo que el avión cuenta con la suficiente información técnica para la realización del trabajo.
- El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico cuenta con el espacio suficiente para la ubicación del avión.

## **RECOMENDACIONES**

- Debido a las que el avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD casi en su totalidad se encuentra en muy buenas condiciones hay que utilizar correctamente la información técnica que se tiene disponible.
- Todos los procedimientos para el montaje del motor se los debe realizar con la información técnica a la mano para mantener intacta la aeronavegabilidad del avión.
- Hay que seguir correctamente la información técnica para no tener errores en el momento del montaje del motor al avión.
- Se debe realizar el desmontaje de los motores para facilitar el traslado del avión por tierra.

## **4. FACTIBILIDAD DEL TEMA**

### **4.1 Técnica**

La factibilidad técnica de este proyecto si es posible ya que se cuenta con todas las ordenes técnicas y manuales del avión Fairchild 227 con matricula N° HC-BHD, además también se tiene el apoyo y supervisión de técnicos especializados en el montaje de motores.

### **4.2 Factibilidad legal**

Con los permisos respectivos y de acuerdo a la Parte 147 de la Recopilación de Derecho Aéreo (RDAC) se está llevando a cabo el proyecto del traslado y la logística del avión Fairchild hacia el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

Uno de los fundamentos legales que regula el tema de el presente proyecto de grado es el ATA 71 el cual habla acerca de la planta motriz de un avión, que es la encargada de generar el empuje y el arranque de una aeronave.

También nos podemos valer del manual de mantenimiento en cual no brindara los procedimientos para el montaje del motor derecho y sus sistemas adjuntos lo que nos permitirá alcanzar los objetivos ya establecidos.

### **4.3 Factibilidad operacional**

Con la terminación del presente trabajo se obtendrán algunos beneficios ya que este avión podrá ser utilizado por todos los estudiantes tanto civiles como militares del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, además del personal docente el cual será el encargado de impartir los conocimientos de una forma más practica dejando y menor porcentaje a la teoría, ayudando de esta forma a cumplir con la misión de formar

profesionales holísticos y así ser el mejor instituto de educación superior a nivel nacional y latinoamericano

#### 4.4 Económico financiero, análisis costo-beneficio (tangibles e intangibles)

**Tabla 4.3 Presupuesto del tema  
Costos primarios**

| <b>N°</b> | <b>Materiales</b> | <b>Precio</b> | <b>Total (dólares)</b> |
|-----------|-------------------|---------------|------------------------|
| 1         | Alimentación      | 1.50          | 100,00                 |
| 2         | Transporte        | 3.50          | 105,00                 |
|           | <b>Total</b>      |               | <b>205,00</b>          |

#### **Costos secundarios**

| <b>N°</b>    | <b>Materiales</b>                     | <b>Costo</b> |
|--------------|---------------------------------------|--------------|
| 1            | Pago de aranceles de derecho de grado | 300          |
| 2            | Internet, anillados y empastados      | 25           |
| 3            | Varios                                | 150          |
| <b>Total</b> |                                       | <b>475</b>   |

**Fuente:** Encuestas

**Elaborado por:** Valeria Alulima

**Tabla 4.4 Recurso para la investigación del anteproyecto**

| <b>N°</b>    | <b>Materiales</b>                            | <b>Costo</b> |
|--------------|--|--------------|
| 1            | Estadía en Latacunga para investigación      | 25,00        |
| 2            | Alimentación, transporte y varios            | 75,00        |
| 3            | Solicitud, internet, impresiones y anillados | 25,00        |
| <b>Total</b> |  | 125,00       |

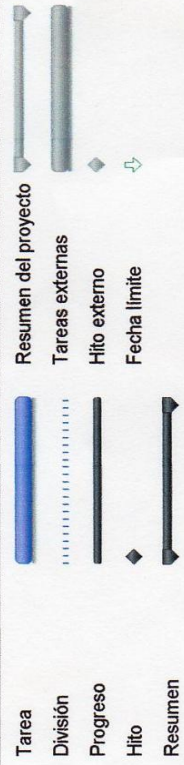
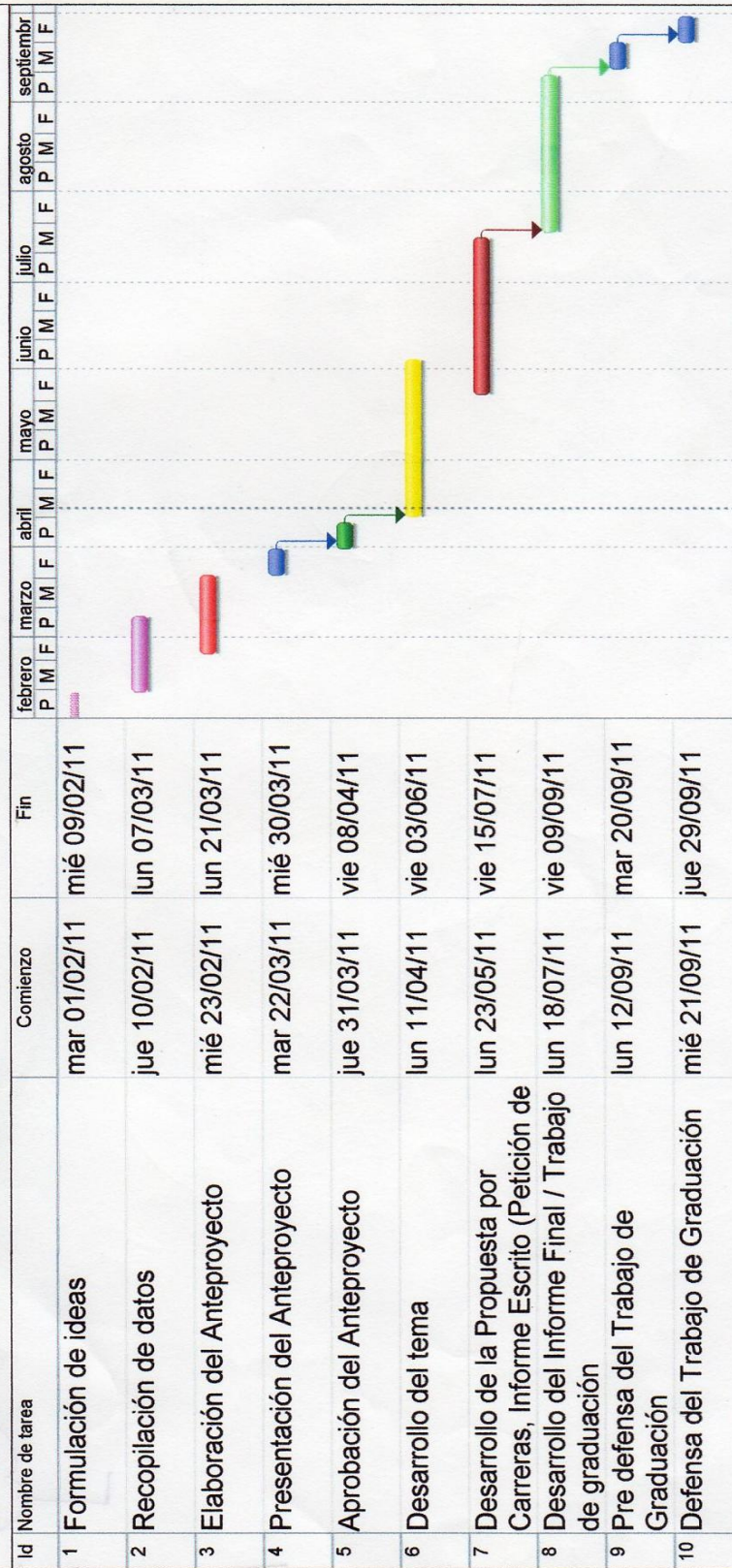
**Fuente:** Investigación documental

**Elaborado por:** Valeria Alulima

## **5. DENUNCIA DEL TEMA**

Montaje del motor derecho del avión Fairchild FH – 227 con matrícula HC-BHD, en el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico ubicado en la ciudad de Latacunga

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Elaborado por: ALULIMA VALERIA

**ANEXO B**

**DESMONTAJE Y MONTAJE DEL MOTOR EN SU IDIOMA ORIGINAL**



**FAIRCHILD HILLER  
FH-227  
MAINTENANCE MANUAL**

**POWER PLANT**

This chapter contains descriptive information and maintenance practices on the power plant, engine mount, and engine cowl panels. The propeller system description and operation can be found in chapter 61.

TABLE OF CONTENTS

|         |              |
|---------|--------------|
| 71-00   | GENERAL      |
| 71-10-0 | COWLING      |
| 71-20-0 | MOUNTS       |
| 71-20-1 | Engine Mount |
| 71-30-0 | FIRESEALS    |

"END"

Jan 15/66  
X

71  
Page 1

**FAIRCHILD  
FH-227 SERIES  
MAINTENANCE MANUAL**

POWER PLANT - MAINTENANCE PRACTICES

1. REMOVAL/INSTALLATION - POWER PLANT. (See Figure 201.)

**NOTE:** One engine may be removed with the airplane on wheels, on gear jack points, or on wing jack points. Both engines may be removed when the airplane is on wing jacks. If the airplane is on wheels or on main gear jacks, the engines (both) may be removed only if tail support is used or if 1,000 pounds ballast is placed in the forward cargo compartment. Refer to chapter 7.

A. Obtain Tools.

- (1) Power Plant Lifting Sling.
- (2) Power Plant Dolly.
- (3) Torque Wrench.
- (4) Closed Containers - Fuel Drain.

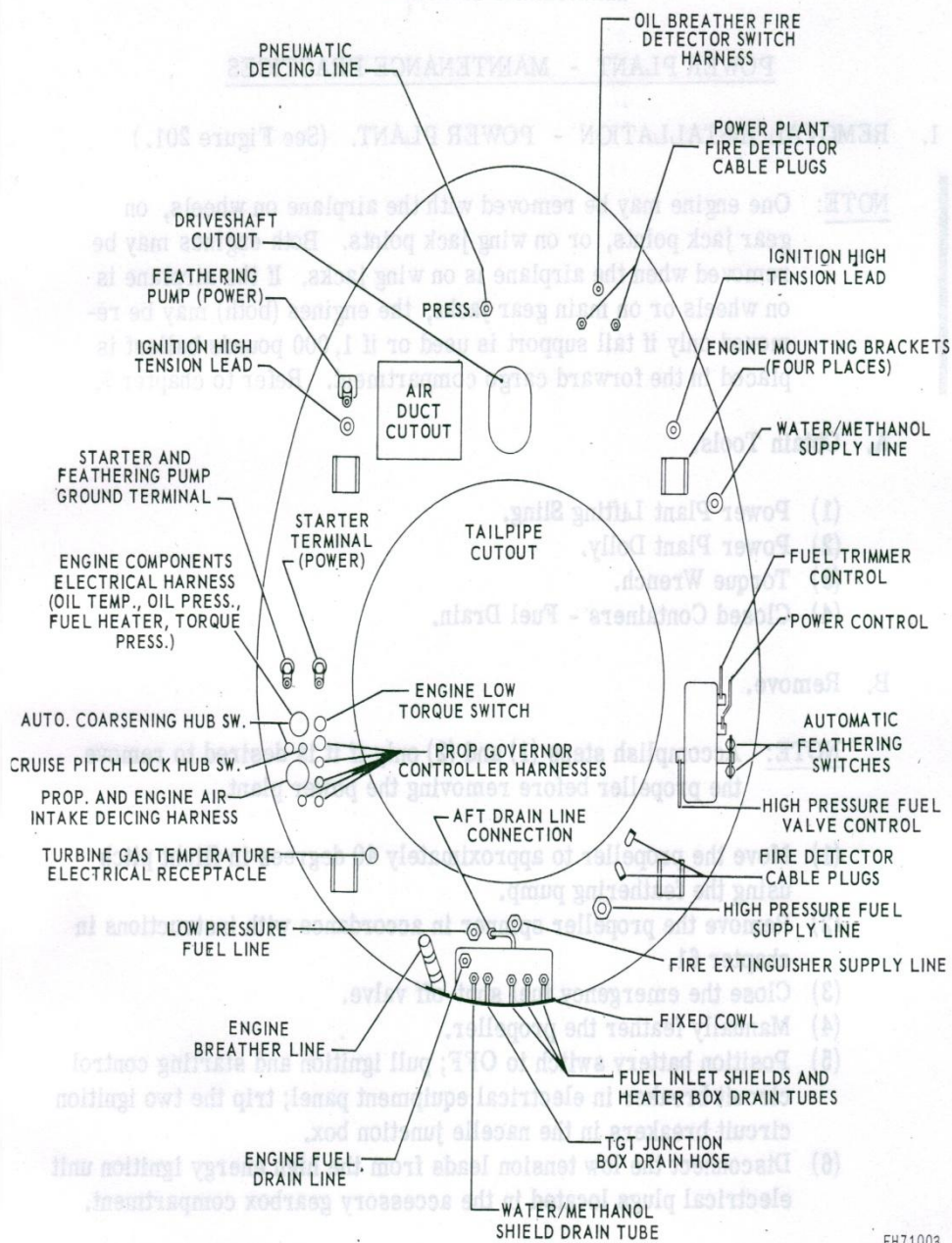
B. Remove.

**NOTE:** Accomplish steps (1) and (2) only if it is desired to remove the propeller before removing the power plant.

- (1) Move the propeller to approximately 40 degrees in flight pitch using the feathering pump.
- (2) Remove the propeller spinner in accordance with instructions in chapter 61.
- (3) Close the emergency fuel shut-off valve.
- (4) Manually feather the propeller.
- (5) Position battery switch to OFF; pull ignition and starting control circuit breaker in electrical equipment panel; trip the two ignition circuit breakers in the nacelle junction box.
- (6) Disconnect the low tension leads from the high energy ignition unit electrical plugs located in the accessory gearbox compartment.

**WARNING:** ELECTRICAL ENERGY, WHICH MAY BE STORED IN THE HIGH ENERGY UNITS, IS POTENTIALLY LETHAL. IT IS ESSENTIAL TO DISCONNECT THE LOW TENSION LEADS AND WAIT AT LEAST ONE MINUTE TO ALLOW STORED ENERGY TO DISSIPATE BEFORE DISCONNECTING HIGH TENSION IGNITION LEADS.

**FAIRCHILD  
FH-227 SERIES  
MAINTENANCE MANUAL**



FH71003

**Nacelle Firewall Configuration  
Figure 201**

- (7) If propeller is to be removed, follow the removal instructions in chapter 61.
- (8) Remove cowl panels.
- (9) Disconnect electrical plugs at the firewall; cap firewall receptacles.

**FAIRCHILD HILLER**

**FH-227**

**MAINTENANCE MANUAL**

**WARNING:** JET FUEL VAPOR IS POTENTIALLY DANGEROUS AND ANY TIME THERE IS DRAINAGE OR SPILLAGE, HAVE FIRE PROTECTION EQUIPMENT AVAILABLE. IF THERE IS SPILLAGE ON GROUND, WASH AREA WITH WATER.

- (10) Open shroud enclosing fuel supply line and disconnect line at firewall fitting; drain trapped fuel into a closed container and cap fitting.
- (11) Disconnect low pressure fuel line at the firewall; drain trapped fuel into a closed container and cap fitting.
- (12) Open shroud enclosing water/methanol supply line and disconnect line at firewall; drain trapped fluid into a closed container.
- (13) Disconnect fire extinguisher tube assembly at firewall and cap fitting.
- (14) Disconnect drain tubes and hoses from drain manifold and tank on the fixed bottom cowl; disconnect fuel heater from fixed cowl bracket.
- (15) Disconnect high tension leads from igniter plugs and remove from supporting clamps on engine mount tubes. Secure leads clear of engine to avoid damaging.

**WARNING:** ELECTRICAL ENERGY, WHICH MAY BE STORED IN THE HIGH ENERGY UNITS, IS POTENTIALLY LETHAL. IT IS ESSENTIAL TO DISCONNECT THE LOW TENSION LEADS AND WAIT AT LEAST ONE MINUTE TO ALLOW STORED ENERGY TO DISSIPATE BEFORE DISCONNECTING HIGH TENSION IGNITION LEADS.

- (16) Disconnect the engine control rods from the operating levers on the firewall control box.
- (17) Disconnect bolts from the coupling flange of the accessory gearbox driveshaft; this coupling is just aft of the forward driveshaft universal joint. Slide driveshaft aft to disengage centering recess.
- (18) Lift forward end of driveshaft and pull forward, disengaging splined end at gearbox.

**NOTE:** Since the driveshaft section just removed and the universal joint attached to engine are a part of the gearbox assembly, these parts are removed from the power plant and remain with the airplane.

Jan 15/66  
X-X

71-00  
Page 203

**FAIRCHILD HILLER  
FH-227 SERIES  
MAINTENANCE MANUAL**

- (19) Disconnect nut located within driveshaft coupling housing and remove spacer, allowing coupling housing to be withdrawn from the universal joint.
- (20) Remove four bolts from universal joint cover on engine and remove cover; retain with engine.
- (21) Remove four bolts joining universal joint flange and engine drive flange; remove universal joint assembly and retain all parts of driveshaft.
- (22) Attach lifting sling and hoist to four engine lugs.

**NOTE:** Hoist should be capable of lifting a 3000-pound load.

- (23) Raise hoist enough to take weight off engine mount brackets and bolts on firewall.
- (24) Remove lower engine mounting bolts first; then remove upper bolts and move power plant clear of airplane.
- (25) Install power plant in engine dolly.

**C. Install.**

- (1) Attach power plant lifting sling to four engine lugs; connect hoist to sling and lift power plant into position on firewall.

**NOTE:** Hoist should be capable of lifting a 3000-pound load.

- (2) Clean firewall engine mounting bolts with suitable solvent to remove all anti-corrosion storage compound.
- (3) Prior to installation of bolts, coat them with Specification MIL-T-5544.

**NOTE:** Bolts that have been removed after service should be cleaned and inspected for discoloration caused by fretting. Any bolts that show definite signs of fretting corrosion should be removed from service.

- (4) Align aft engine mount fittings until they fit into firewall supporting mount brackets. Using the lower two mounting holes of the upper brackets, insert locating pins and mounting bolts.

**NOTE:** Before tightening the mounting bolts, visually check the clearance between the tailpipe and the engine exhaust unit cone studs; proper cold clearance should be at least 0.5 inches at the three positions. If studs are too close to tailpipe, remove the forward tailpipe section and deepen the offsets in the section to ensure adequate clearance.

**FAIRCHILD  
FH-227 SERIES  
MAINTENANCE MANUAL**

Check that the annular clearance between the exhaust unit rear outer rim and the tail pipe inner wall is 0.250 inch for at least 70% of circumference with no interference.

- (5) Coat each firewall mounting bolt with engine oil. Install with the bolt heads directed toward the engine and the threaded ends directed outboard. Thread a washer and nut over each bolt and torque nut to 100-125 pound-inches. Secure with cotter pins. If AN178-27 bolts are used, two .063 washers must be used, one under the bolt head and one under the nut to prevent the nut from bottoming on the bolt threads.

**NOTE:** Install laminated stainless steel shim to obtain a maximum of .005 inch clearance between engine mount and firewall mounting bracket. Shim thickness not to exceed .030 inch.

- (6) Connect high tension leads to igniter plugs; clamp leads to adjacent engine mount tubes.  
(7) Connect water/methanol inlet line to firewall fitting; cover line with heat shroud assembly.  
(8) Connect low pressure fuel line to firewall fitting.

**NOTE:** Steps (9), (10), (11), and (12) have been included as a guide in the event that the power plant control rods are not installed during engine build-up.

- (9) Install high pressure fuel valve lever control rod between firewall control box and the upper control lever on engine control box.  
(10) Install power control rod between lever on firewall control box and the forward, upper lever installed on engine mount tube; secure with washers, bolts, and nuts.  
(11) Complete power control installation by connecting another control rod between forward, lower lever on engine mount and the lower control lever on the engine control box; secure with bolts, washers, and nuts.

**NOTE:** Connecting bolts for power control and fuel trimmer levers and rods at the firewall control box must be installed with the bolt heads facing each other; check to insure clearance through complete movement of rods. Check and adjust control rigging as directed in chapter 76.

Jun 30/72  
X-14

71-00  
Page 205

**FAIRCHILD  
FH-227 SERIES  
MAINTENANCE MANUAL**

- (12) Install two fuel trimmer control rods between the control levers on the engine mount and the levers in the firewall control box and the engine control box.
- (13) Connect fuel inlet supply line to fitting on firewall; protect line with metal heat shroud; connect fuel heater to fixed cowl bracket with three bolts and nuts after match drilling fuel heater bracket.
- (14) Connect fire extinguisher supply tube assembly to firewall fitting.
- (15) Connect engine breather line to fitting on fixed bottom cowl.
- (16) Connect drain tubes from heat shields of water/methanol, heater box, and high pressure fuel lines to the appropriate fittings on the drain manifold installed in the fixed bottom cowl.
- (17) Connect drain hoses from forward engine drain valve and the thermocouple junction box drain port to the appropriate fittings on the fixed bottom cowl.
- (18) Connect starter leads to firewall terminals.
- (19) Connect harness plugs and fire detector elements to firewall receptacles.
- (20) If accessory gearbox driveshaft forward universal joint is not installed on engine drive flange, install as follows:
  - (a) Remove universal joint cover from engine pad. Using grease, Specification MIL-G-23827, grease and connect universal to engine drive flange with four bolts and lock washers; if coupling housing is connected to the universal, remove it to allow installation of universal joint cover on engine.
  - (b) Replace universal joint cover and secure with removed hardware.
  - (c) Slide coupling housing into position on universal and secure with spacer, washer and nut; torque to 75-80 pound-feet.
- (21) Using grease, Specification MIL-G-23827, grease and engage splined aft end of driveshaft in accessory gearbox coupling; connect forward end of shaft to coupling housing and torque coupling bolts to 95-110 pound-inches.

NOTE: It may be necessary to turn engine driveshaft to align flange bolt holes.
- (22) Install upper cowl panel and connect pressurization ejector hoses.
- (23) Install side cowl panels and secure in an open position.
- (24) Perform complete power plant adjustment test procedures as sequenced in the following paragraph.

**FAIRCHILD HILLER  
FH-227 SERIES  
MAINTENANCE MANUAL**

**POWER PLANT - COWLING**

The engine cowling consists of four panels installed between the firewall and the engine air intake cowling. The panels contain ducts to provide ventilating air for the engine. The side and bottom panels are hinged and latched to provide quick access to the engine and its components. All panels are respectively interchangeable from one nacelle to the other. One stainless steel channel and attaching forward angle is installed in each panel.

These channels are located in the plane of the engine fireseal bulkhead. Thus, with the panels installed, a stainless steel ring will encircle the engine fireseal, creating two individual compartments, or zones, forward of the nacelle center section firewall.

**1. COMPONENTS.**

**A. Upper Cowl Panel. (See Figure 1).**

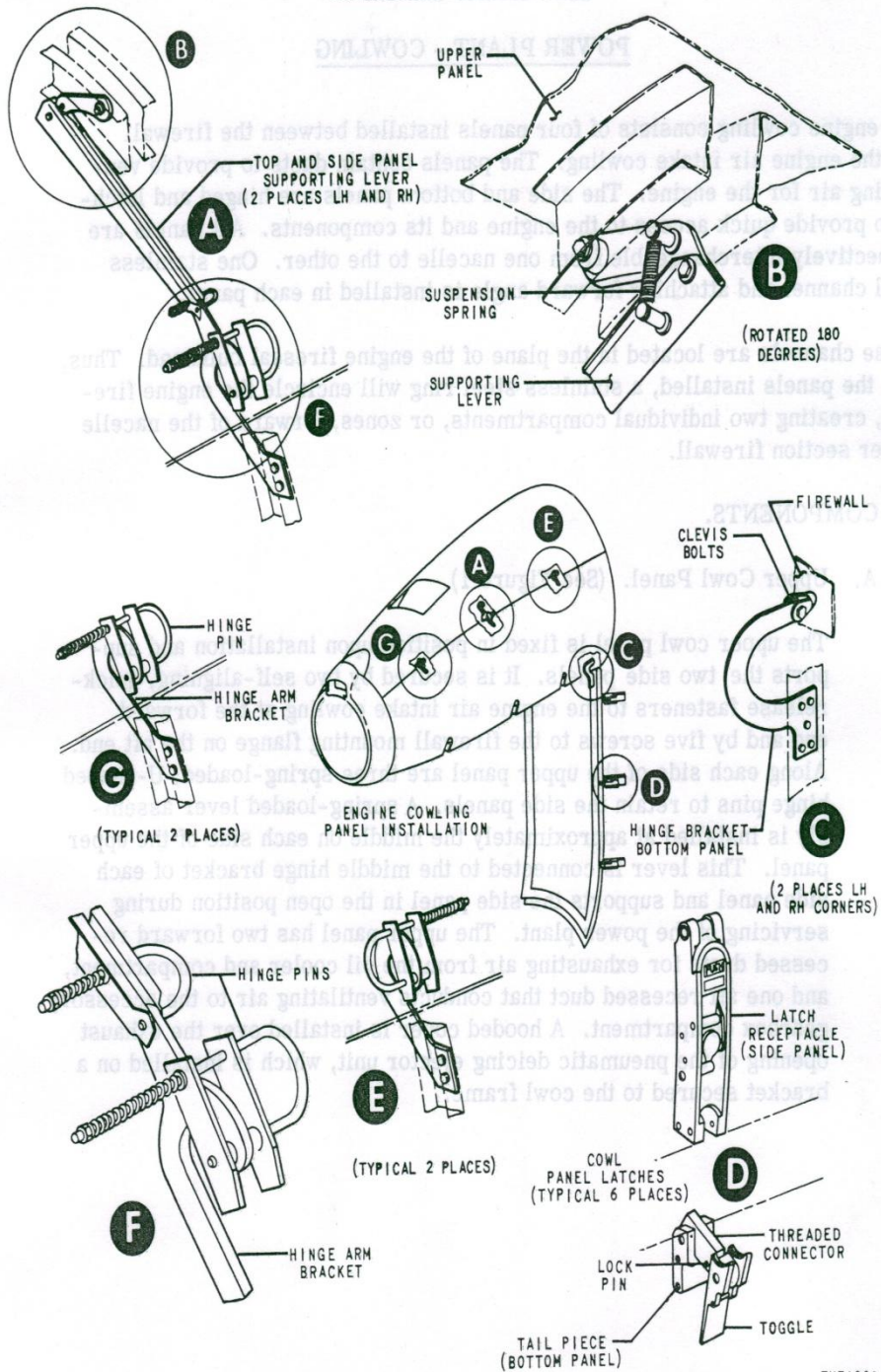
The upper cowl panel is fixed in position upon installation and supports the two side panels. It is secured by two self-aligning, quick-release fasteners to the engine air intake cowling at the forward end and by five screws to the firewall mounting flange on the aft end. Along each side of the upper panel are three spring-loaded, U-shaped hinge pins to retain the side panels. A spring-loaded lever assembly is installed at approximately the middle on each side of the upper panel. This lever is connected to the middle hinge bracket of each side panel and supports the side panel in the open position during servicing of the power plant. The upper panel has two forward recessed ducts for exhausting air from the oil cooler and compartment, and one aft recessed duct that conducts ventilating air to the accessory gearbox compartment. A hooded cover is installed over the exhaust opening of the pneumatic deicing ejector unit, which is installed on a bracket secured to the cowl frame.

Jan 15/67  
X-1

71-10-0  
Page 1



**FAIRCHILD HILLER  
FH-227  
MAINTENANCE MANUAL**



FH71002

Engine Cowling  
Figure 1

**FAIRCHILD HILLER**  
**FH-227**  
**MAINTENANCE MANUAL**

B. Side Panel.

Each side panel is attached to the upper panel by three hinge arm brackets bolted to a frame of the respective side panel and secured to the upper panel by a spring-loaded hinge pin. The side panels are secured in the closed position by two quick-release fasteners that connect to the engine air intake cowling. Each side panel has two recessed air intake ducts, one for each compartment of the power plant, and a springloaded ground fire extinguisher access door.

C. Bottom Cowl Panel.

The bottom cowl panel is attached by two hinge arm brackets to two clevis bolts installed in the lower corners of the firewall. In addition, a lever suspension assembly, supported by a fitting on the fixed bottom cowl, retains the panel in the open position for servicing. When the bottom panel is in the closed position, it is secured to the engine air intake cowling by two quick-release fasteners and to each side panel by six recessed latch assemblies, three on each side. These flush-type latches engage with mating receptacles installed in each side panel. The bottom panel has an intake air duct and a spring-loaded ground fire extinguisher access door installed just aft of its forward edge. In addition, an access door is provided for servicing the oil filter and several drain tubes are installed in the panel forward of the fireseal frame. Aft of this frame, two overboard air ducts, several drain ports, and a spring-loaded fire extinguisher access door are installed to supplement power plant operation.

Moisture drain tubes are installed between the hose assembly metal heat shrouds and the drain manifold on the fixed bottom cowl. An additional drain hose is located between the drain port of the engine turbine heat shield and the drain manifold. The main fuel drain line is installed between the engine fuel drain valve and the fuel drain box. The overboard fuel drain line continues aft from the box, through the nacelle, to a venturi installation on the outboard side of the nacelle.

"END"

Jan 15/66  
X

71-10-0  
Page 3

---

**FAIRCHILD HILLER  
FH-227  
MAINTENANCE MANUAL**

ENGINE COWLING - MAINTENANCE PRACTICES

I. REMOVAL/INSTALLATION - ENGINE COWLING.

A. Remove.

- (1) Disengage the front fasteners of two side cowl panels and the lower side latches on both sides.
- (2) Open side cowl panels and pull four spring-loaded hinge pins on each side panel to release hinge arm brackets; remove side panels.
- (3) Release two forward fasteners and five aft screws in upper panel and lift panel clear of power plant after disconnecting air inlet duct.
- (4) Release two forward fasteners of bottom panel with forward end supported and lower into a vertical position.
- (5) Support panel and remove retaining bolt of suspension lever assembly at fixed cowl support bracket; remove two hinge arm bolts to release bottom cowl panel.

B. Install.

- (1) Position upper cowl panel over power plant and secure with two fasteners forward and five screws aft; secure air inlet duct to firewall adapter.
- (2) Attach side cowl panels by securing hinge arms with hinge pins and two forward fasteners.

NOTE: During panel installation, check to insure that steel channel properly contacts the engine fireseal bulkhead.

- (3) Bolt bottom cowl panel hinge arm brackets to two clevis bolts on firewall and then bolt suspension lever assembly to bracket on fixed cowl; check engine overboard tube assemblies to insure that they properly engage ducts or ports in bottom panel.
- (4) Close bottom panel and secure to air intake cowling with two fasteners and to side cowl panels with six latches.

Jan 15/66  
X

71-10-0  
Page 201

**FAIRCHILD HILLER  
FH-227  
MAINTENANCE MANUAL**

2. ADJUSTMENT - ENGINE COWL PANEL LATCHES.

A. Adjust. (See Figure 1.)

- (1) With the top, bottom, and side cowl panels installed and secured by the forward quick-release fasteners, disengage the latch to be adjusted.
- (2) Loosen the lock pin in the threaded connector before adjusting toggle.
- (3) Turn toggle in or out to obtain final latch adjustment.

NOTE: Correct adjustment will result in positive, flush toggle locking in the receptacle unit. If the cowl panels are not secured by the forward fasteners, the toggle will not lock in the flush position.

- (4) When toggle is adjusted to correct locking position, turn the lock pin 180 degrees clockwise to secure the toggle.

3. INSPECTION - ENGINE COWLING.

NOTE: Before commencing this inspection, open side and bottom panels and secure in open position.

A. Inspect.

- (1) Hold-open and quick-release mechanisms for ease of operation, wear, corrosion, cracking of hinge arms, loose bushings, condition of protective treatment and proper lubrication of all moving parts.
- (2) All springs and quick-release hinge pins for condition.

NOTE: Remove cowling panels from nacelle and complete inspection with panels on clean, padded bench.

- (3) Cowl panel channels for proper engagement with engine fireseal; engine bulkhead rubber seal for deterioration and security.
- (4) Panel skins for general condition, cracks, scratches, legibility of markings, condition of trim paint (if used).
- (5) Panel frames for condition, security of rubber strips, cracks, pulled rivets.

**FAIRCHILD HILLER**  
**FH-227 SERIES**  
**MAINTENANCE MANUAL**

- (6) Oil filler access doors for security, ease of operation of hinges and latches, wear, cracking, correct lubrication of hinges and latches.
- (7) Fire extinguisher access doors for ease of operation, security of hinges, proper closing, condition of springs, cracking.
- (8) Forward fasteners for security, damaged threads, general condition, wear.
- (9) Panel latches and latch fittings for general condition, wear, cracking, security.
- (10) All scoops and ducts for security of attachment and cracking.
- (11) Rubber seals around periphery of the lower cowl panel for condition and security.

**4. INSTALLATION - LOWER COWL PANEL SEALS.**

**NOTE:** The following procedure is to be used to replace the rubber seals around the periphery of the lower cowl panel.

**A. Obtain Tools and Materials.**

- (1) Seals (Reference Illustrated Parts Catalog).
- (2) EC2126, General Purpose Adhesive.
- (3) Methyl Ethyl Ketone (MEK).
- (4) Aluminum Wool Pads.
- (5) Ammonium Chloride Solution.
- (6) Wet or Dry Abrasive Paper, Grit No. 120.

**WARNING:** BEFORE USING MEK, EXTINGUISH ALL FLAMES. KEEP PRODUCT AND ITS VAPORS AWAY FROM HEAT, SPARKS AND FLAME. DURING APPLICATION AND UNTIL VAPORS HAVE DISSIPATED, AVOID USING SPARK PRODUCING ELECTRICAL EQUIPMENT. AVOID PROLONGED BREATHING OF VAPORS AND REPEATED CONTACT WITH SKIN, KEEP CONTAINER CLOSED WHEN NOT IN USE.

**B. Preparation.**

- (1) Wipe seals clean with Methyl Ethyl Ketone (MEK).
- (2) Scuff surface to be bonded with wet or dry abrasive paper.
- (3) Wipe seals clean again with Methyl Ethyl Ketone (MEK).
- (4) Clean metal surfaces to be bonded with MEK and aluminum wool pad.
- (5) Wipe clean and dry with clean cloth.

May 15/70  
X-11

71-10-0  
Page 203

**FAIRCHILD HILLER  
FH-227 SERIES  
MAINTENANCE MANUAL**

**C. Adhesive Application.**

- (1) Apply a thin uniform brush coat of EC2126 to the metal and allow to dry for 20-30 minutes. Apply a second coat of adhesive to metal and one coat to the rubber seal.
- (2) Allow 5-10 minutes drying to a slightly tacky condition before bonding. (Drying rate is affected by ambient conditions.)
- (3) When possible, use a rubber roller to complete bond to ensure firm contact between seal and metal.

**D. Clean Up.**

- (1) To clean brushes and remove excess adhesive, add approximately 1 oz. of ammonium chloride solution to a quart of MEK. Use this mixture, after thorough agitation, for clean-up.

**NOTE:** The following procedure is to be used to replace the rubber seals around the periphery of the lower cowling panel.

**A. Obtain Tools and Materials.**

- (1) Seals (Reference Illustrated Parts Catalog).
- (2) EC2126, General Purpose Adhesive.
- (3) Methyl Ethyl Ketone (MEK).
- (4) Aluminum Wool Pads.
- (5) Ammonium Chloride Solution.
- (6) Wet or Dry Abrasive Paper, Grit No. 150.

**WARNING:** BEFORE USING MEK, EXTINGUISH ALL FLAMES. KEEP PRODUCT AND ITS VAPORS AWAY FROM HEAT, SPARKS AND FLAME. DURING APPLICATION AND UNTIL VAPORS HAVE DISSIPATED, AVOID USING SPARK PRODUCING ELECTRICAL EQUIPMENT. AVOID PROLONGED BREATHING OF VAPORS AND REPEATED CONTACT WITH SKIN. KEEP CONTAINER CLOSED WHEN NOT IN USE.

**B. Preparation.**

- (1) Wipe seals clean with Methyl Ethyl Ketone (MEK).
- (2) Scuff surface to be bonded with wet or dry abrasive paper.
- (3) Wipe seals clean again with Methyl Ethyl Ketone (MEK).
- (4) Clean metal surfaces to be bonded with MEK and aluminum wool pad.
- (5) Wipe clean and dry with clean cloth.

"END"

**FAIRCHILD  
FH-227 SERIES  
MAINTENANCE MANUAL**

POWER PLANT - MOUNTS

The engine mount tube structure is utilized to support the engine control linkage, fire detector cable, electrical harnesses, fuel heater, and various hose and heat shield assemblies. The engine mount assembly consists of six steel tubes welded to seven fittings to form a W-shaped structure.

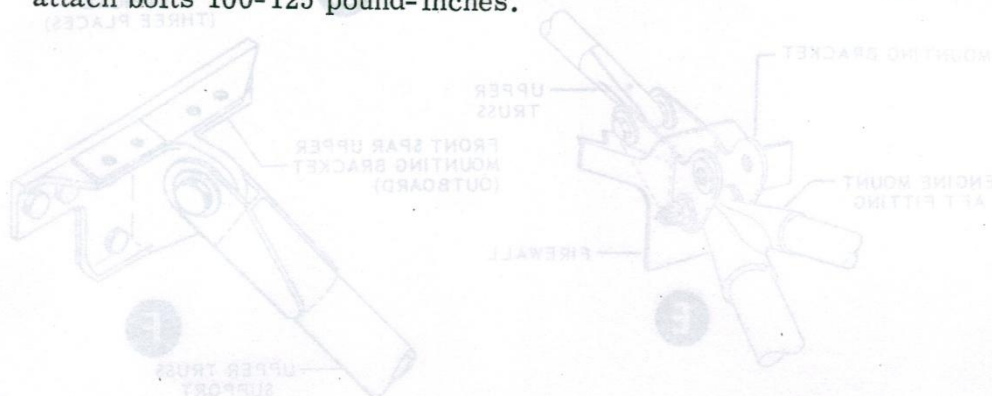
1. COMPONENTS.

A. Three Forward Fittings.

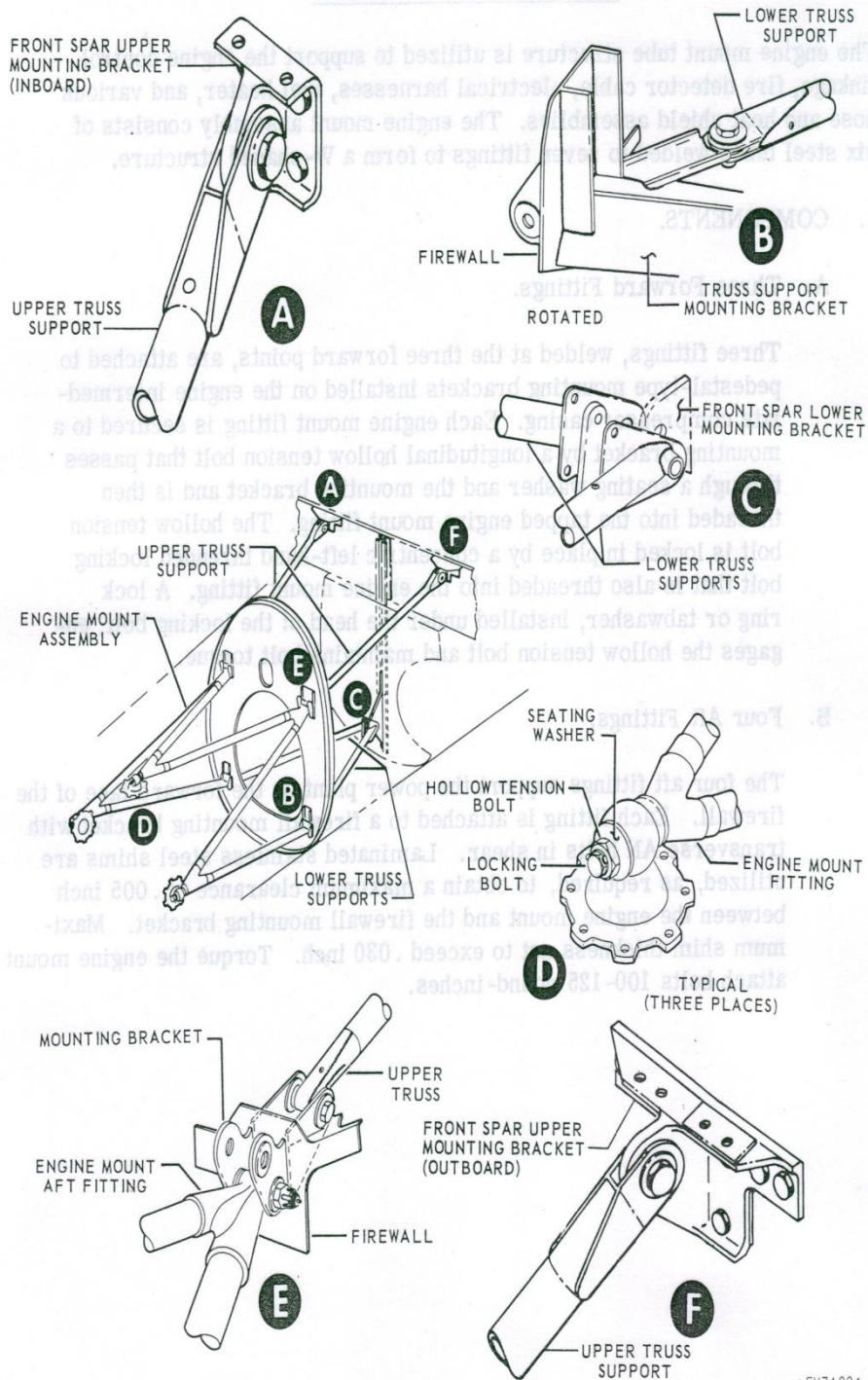
Three fittings, welded at the three forward points, are attached to pedestal-type mounting brackets installed on the engine intermediate compressor casing. Each engine mount fitting is secured to a mounting bracket by a longitudinal hollow tension bolt that passes through a seating washer and the mounting bracket and is then threaded into the tapped engine mount fitting. The hollow tension bolt is locked in place by a concentric left-hand threaded locking bolt that is also threaded into the engine mount fitting. A lock ring or tabwasher, installed under the head of the locking bolt, engages the hollow tension bolt and maintains bolt torque.

B. Four Aft Fittings.

The four aft fittings support the power plant on the forward face of the firewall. Each fitting is attached to a firewall mounting bracket with transverse AN bolts in shear. Laminated stainless steel shims are utilized, as required, to obtain a maximum clearance of .005 inch between the engine mount and the firewall mounting bracket. Maximum shim thickness not to exceed .030 inch. Torque the engine mount attach bolts 100-125 pound-inches.



**FAIRCHILD  
FH-227 SERIES  
MAINTENANCE MANUAL**



FH71001

**Engine Mount and Truss Supports  
Figure 1**



---

**FAIRCHILD HILLER  
FH-227 SERIES  
MAINTENANCE MANUAL**

ENGINE MOUNT - MAINTENANCE PRACTICES

1. INSPECTION - ENGINE MOUNT.

A. Obtain Tools.

- (1) Magnifying Glass.

NOTE: Before commencing this inspection, remove the side and top cowling panels and lower the bottom panel.

B. Inspect.

- (1) Complete engine mount for condition, protective finish and signs of corrosion.  
(2) Attaching hardware at firewall for corrosion and security.  
(3) Attaching hardware at engine for corrosion and security.  
(4) Clamps around tubes for security and slippage.  
(5) Maximum clearance of .005 inch between engine mount and mounting lugs of firewall fitting.

"END"

---

**FAIRCHILD  
FH-227 SERIES  
MAINTENANCE MANUAL**

POWER PLANT - FIRESEALS

A stainless steel fireseal, or bulkhead, is installed around the engine just aft of the compressor casing. The fireseal separates the engine compressor section from the combustion chamber area. A rubber seal is installed around the outer edge of the fireseal to support the engine cowl panels and to ensure a vapor seal between zone I and zone II.

"END"

Nov 1/71  
X-13

71-30-0  
Page 1

## **ANEXO C**

# **TRADUCCIÓN DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL AVIÓN FAIRCHILD**

## **POWER PLANT**

La información que se detalla a continuación es una traducción e interpretación del manual de Mantenimiento de la Aeronave Fairchild FH-227 con matrícula HC – BHD, en su capítulo 71:

Power Plant – Maintenance Practices.

### 1. Removal / Installation

Power Plant – Cowling

### 2. Removal /Installation.

La cual se presenta en su Idioma original en el Anexo B

Cabe indicar que existirán términos propios de la Aeronave y del Motor que no podrán ser traducidos pues alteran su interpretación.

## **3.1 POWER PLANT**

Este capítulo contiene información descriptiva y de las prácticas de mantenimiento del motor, soporte del motor y el panel de la cubierta del motor. La descripción del sistema y el funcionamiento de la hélice se pueden encontrar en el capítulo 61.

**Tabla 3.2 Contenidos del Motor**

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| <b>71 - 00</b>     | <b>General</b>      |
| <b>71 - 10 - 0</b> | <b>Cowling</b>      |
| <b>71 - 20 - 0</b> | <b>Mounts</b>       |
| <b>71 - 20 - 1</b> | <b>Engine Mount</b> |
| <b>71 - 30 - 0</b> | <b>FIRESEALS</b>    |

**Fuente:** Manual de Mantenimiento del Avión Fairchild ATA 71

### **3.2 POWER PLANT-GENERAL<sup>21</sup>**

La planta de energía consiste en un Motor Rolls-Royce Dart Turbo Prop, un montaje tubular de acero para el motor, Rotor de cuatro palas de la hélice, cuatro paneles de cubierta fácilmente desmontable, y equipos diversos necesarios para él funcionamiento del motor.

Los accesorios de la unidad del motor están montados detrás de la pared de fuego en el compartimiento de la caja de engranajes.

En el motor los componentes del sistema de drenaje están previstos para asegurar el drenaje adecuado del motor y las cubiertas de calor de metal. Los tubos de drenaje y las mangueras de conexión al colector de drenaje y caja de drenaje en el botón de cubierta fija.

---

<sup>21</sup> Power Plant – General ATA 71

En el motor es intercambiable la unidad de escape del motor que se vuelve a colocar para encajar dentro el conjunto del tubo de escape.

El motor Rolls - Royce Dart turbo - prop utiliza los gases calientes producidos en las cámaras de combustión para la unidad de la turbina. La potencia de la turbina de tres etapas, de flujo axial se transmite a lo largo del eje de transmisión del motor del compresor centrífugo de dos etapas y el equipo de reducción de la hélice. El reductor de dos etapas reduce la velocidad de rotación del eje de transmisión del motor para producir las rpm del eje de la transmisión más eficiente. La relación de transmisión es la reducción de 0.093:1.

Los controles de los motores están diseñados para proporcionar una máxima facilidad de control, sin automatismos. El sistema de control del motor es de accionamiento manual, mecánicamente, la instalación interconectada.

El control de potencia está vinculada a la unidad de control de la hélice, la válvula del acelerador en la unidad de combustible del motor de control de flujo, y la unidad de control de agua / metanol. El control de corte de combustible también está conectado a la barra del acelerador del motor de válvulas de control para proporcionar el ajuste del acelerador bien en condiciones de temperatura ambiente, sin afectar el ángulo de hélice.

La instalación de control de potencia produce una adecuada relación combustible / aire y los parámetros correctos del paso de la hélice en relación con las revoluciones del motor.

### **3.3 POWER PLANT – PRACTICAS DE MANTENIMIENTO<sup>22</sup>**

#### **3.3.1 REMOCIÓN / INSTALACIÓN**

#### **3. REMOCIÓN**

**NOTA:** Un motor se puede retirar con el avión sobre ruedas, en el punto de apoyo del tren de aterrizaje, o en el ala en los puntos de apoyo de los gatos. Los dos motores pueden ser removidos cuando el avión este en gatos. Si el avión esta sobre ruedas o en gatos en tren de aterrizaje principal, los motores

---

<sup>22</sup> Power Plant – Practicas de Mantenimiento ATA 71-00

(ambos) tan sólo podrán ser removidos si el apoyo de la cola se utiliza o si se coloca 1000 libras de lastre en el compartimiento de carga de proa. Consulte el capítulo 71.

### **G. Obtener Herramientas**

- 9) Arnés del Motor
- 10) Dolly del Motor.
- 11) Llave de torque o Torquimetro.
- 12) Cerrar los contenedores del drenaje de Combustible.

### **H. Retirar**

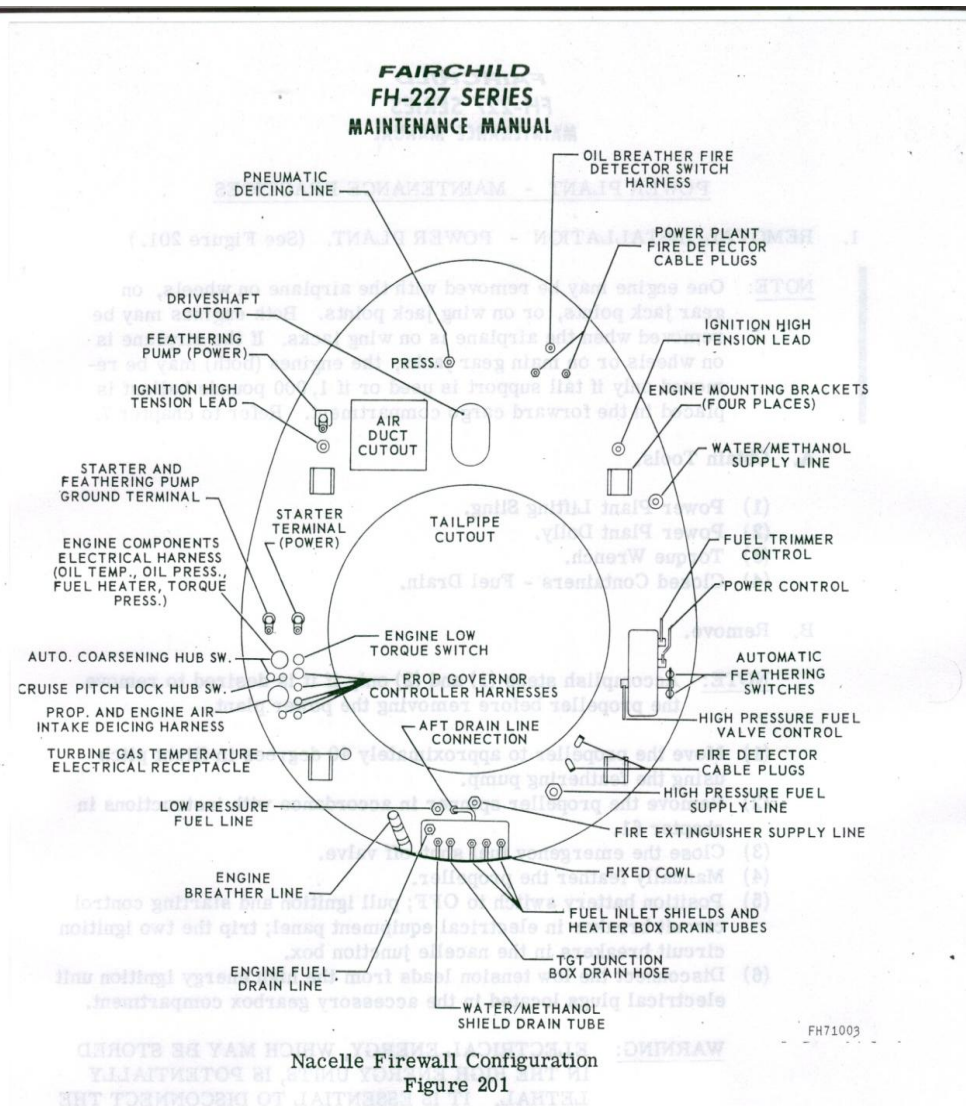
**Nota:** Cumplir con los pasos (1) y (2) cuando desee retirar la hélice, antes de retirar la planta de poder.

- 51) Mover la hélice 40 grados en el campo de vuelo con la bomba de calado.
- 52) Quitar el tornillo de la hélice, de acuerdo con las instrucciones dadas en el capítulo 61.
- 53) Cerrar el combustible de emergencia con la válvula de cierre.
- 54) Manualmente en banderé la hélice
- 55) Posición del interruptor de la batería en off; sacar el encendido y el interruptor de partida del circuito de control en el panel del equipo eléctrico; revise los dos interruptores del circuito de encendido en la caja de conexiones en la góndola.
- 56) Desconectar los cables de baja tensión de la unidad de energía de ignición de alta y los conectores eléctricos situados en el compartimiento de la caja de engranajes de accesorios.

### **ADVERTENCIA:**

LA ENERGÍA ELÉCTRICA, QUE PUEDE SER ALMACENADA EN LAS UNIDADES DE ALTA ENERGÍA, ES POTENCIALMENTE LETAL. ES ESENCIAL DESCONECTAR LOS CABLES DE BAJA TENSIÓN Y ESPERAR POR LO MENOS UN MINUTO PARA PERMITIR QUE LA ENERGÍA

ALAMACENADA SE DISIPE ANTES DE DESCONECTAR LA UNIDAD DE ENCENDIDO QUE CONDUCE LA ALTA TENSIÓN.



57) Si la hélice se va a retirar siga las instrucciones que facilita el capítulo 61.

58) Remover los paneles de la cubierta

59) Desconecte los plugs eléctricos de la pared de fuego; tape los plugs de la pared de fuego

**ADVERTENCIA:**

EL VAPOR DEL CONBUSTIBLE JET ES POTENCIALMENTE PELIGROSO Y CADA VES QUE HAY DRENAJE O DERRAME, CUENTE CON



EL EQUIPO DE PROTECCIÓN DISPONIBLE CONTRA INCENDIOS. SI SE DERRAMA EN EL SUELO, LAVE EL ÁREA CON AGUA.

- 60)** Habrá la cubierta de la línea de suministro de combustible y desconecte la línea del acople de la pared de fuego, drene el combustible atrapado en un recipiente cerrado y conecte la tapa.
- 61)** Desconecte la línea de baja presión de combustible de la pared de fuego, drene el combustible atrapado en un recipiente cerrado y luego asegure la tapa.
- 62)** Habrá la cubierta cierre la línea de suministro agua / metanol y desconecte la línea en la pared de fuego; drene el líquido atrapado en un recipiente cerrado.
- 63)** Desconecte el extintor de incendios de la pared de fuego y coloque una tapa en el acople.
- 64)** Desconecte los tubos de drenaje y las mangueras de desagüe del colector del tanque en la cubierta inferior fija, desconectar el calentador de combustible del soporte de la cubierta fija.
- 65)** Desconectar los ignitores o bujías las líneas de alta tensión y retirar las abrazaderas de los tubos del montaje del motor. Asegurar bien los cables del motor para evitar daños.

**ADVERTENCIA:**

LA ENERGÍA QUE PUEDE SER ALMACENADA EN LA UNIDAD DE ALTA ENERGÍA, ES POTENCIALMENTE LETAL. ES ESENCIAL PARA DESCONECTAR LOS CABLES DE BAJA TENSION ESPERAR POR LO MENOS UN MINUTO PARA PERMITIR QUE LA ENERGÍA ALAMACENADA SE DISIPE ANTES DE DESCONECTAR EL ENSENDIDO QUE CONDUCE LA ALATA TENSIÓN.

- 66)** Desconecte las palancas de control del motor de las palancas de operación en la caja de control de la pared de fuego.
- 67)** Desconectar los pernos de la caja de engranajes de accesorios conjuntamente con el eje de transmisión universal. Desactivar el eje lateral de transmisión secundaria.

**68)** Levante el extremo delantero del eje de transmisión y ale hacia atrás, desconecte el plato de la caja de engranajes.

**NOTA:** Desde la sección del eje de transmisión que se acaba de quitar la junta universal adjunta al motor es una parte de la caja de engranajes, estas piezas se retiran del motor y permanecen con el avión.

**69)** Desconecte la tuerca ubicada dentro de la cubierta del acoplamiento del eje del motor y quite el espaciador, permitiendo así que la caja de acoplamiento se retire de la junta universal.

**70)** Retire los cuatro tornillos de la tapa de la junta universal en el motor y quite la tapa; mantener con el motor.

**71)** Retire los cuatro pernos del reborde de unión de la junta universal y el reborde de la unidad del motor, sacar el conjunto de la junta universal y conservar todas las partes del eje de transmisión.

**72)** Coloque la eslinga de elevación en los cuatro terminales del motor.

**NOTA:** El teclc o montacargas debe ser capaz de levantar una carga de 3000 libras.

**73)** Elevar el montacargas lo suficiente como para soportar el peso en los soportes para el montaje del motor y los pernos en la pared de fuego.

**74)** Primero retire los pernos del soporte del motor de la parte inferior y luego retire los pernos superiores dejando así libre del avión el motor.

**75)** Instalar el motor en el soporte para el mismo.

## **I. INSTALACIÓN**

**49)** Coloque las eslingas a los cuatro terminales del motor, conectar las eslingas al montacargas y levante el motor a su posición en la pared de fuego.

**NOTA:** El montacargas debe ser capaz de elevar una carga de 3000 libras.

**50)** Limpiar la pared de fuego del motor y los pernos del montaje con el solvente adecuado para eliminar todos los compuestos que puedan provocar corrosión.

**51)** Antes de la instalación de los pernos cúbralos con las especificaciones MIL-T-5544.

**NOTA:** Los pernos que se han retirado deben ser limpiados e inspeccionados por la decoloración causada por el desgaste. Cualquier perno que muestre signos claros de corrosión debe ser retirado del servicio.

**52)** Alinear las conexiones del montaje del motor hasta que encajen la montura de los soportes de apoyo en la pared de fuego. Utilizando en la parte inferior dos agujeros del montaje y en la parte superior, inserte los pasadores de posicionamiento y los pernos de fijación.

**NOTA:** Antes de apretar los pernos del montaje, comprobar visualmente el juego entre el tubo de escape y el motor de la unidad de escape en los montantes del cono; la depuración de frío adecuada debe de ser de al menos 0.5 pulgadas en las tres posiciones. Si los montantes están demasiadas cercas al tubo de escape retire la sección del tubo de escape hacia adelante y profundice los desplazamientos en la sección que garantice el espacio adecuado.

**53)** Cubrir cada perno del montaje de la pared de fuego con aceite de motor. Instalar el perno con la cabeza dirigida hacia el motor y los extremos enroscados dirigidos hacia afuera a la borda. Enrosque una arandela y tuerca en cada perno, de un torque a cada perno de 100-125 libras- pulgadas. Asegure con los pasadores. Si se usan pernos de AN178-27, debe utilizar dos arandelas de 0.063, una bajo la cabeza del perno en la tuerca para evitar que la tuerca toque fondo en la rosca del perno.

**NOTA:** Instalar la calza laminada de acero inoxidable para obtener un máximo de 0.005 pulgadas de distancia entre el soporte del motor y el soporte de la pared de fuego del montaje. El espesor de los calces no debe exceder a los 0.030 pulgadas.

**54)** Conecte los plugs del ignitor de la tensión alta, lleve las abrazaderas adyacentes a los tubos del montaje del motor.

**55)** Conecte la línea de entrada de agua/metanol a las entradas apropiadas a la pared de fuego, cubrir la línea con la cubierta de montaje para evitar el calor.

**56)** Conectar correctamente la línea de combustible de baja presión a la pared de fuego.

**NOTA:** Los pasos (9), (10), (11) y (12) se han incluido como una guía en caso de que las barras de control de la planta de poder no se instalen durante el montaje de motor.

**57)** Instalar la barra de la alta presión de la válvula de combustible entre la caja de control de la pared de fuego y la palanca de control superior de la caja de control del motor.

**58)** Instalar la barra de control de potencia entre la palanca de la caja de control de la pared de fuego y la palanca hacia, la parte superior del motor instalado en el tubo de montaje, asegure con arandelas, tornillos y tuercas.

**59)** Completar la instalación del control de potencia mediante la conexión de otra barra de control hacia adelante; el montaje inferior de la palanca del motor y el control inferior de la palanca de control en la caja del motor; asegurar con pernos, arandelas y tuercas.

**NOTA:** La conexión de los pernos para el control de potencia y las palancas de ajuste de combustible y las cajas de control de la pared de fuego debe ser instalada con el perno de cabeza; verificar y asegurar la carencia o separación a través del movimiento completo de las barras. Comprobar y calibrar su ajuste como lo indica el capítulo 76.

**60)** Instalar dos barras del control de combustible entre la palanca de control en el soporte del motor y las palancas en la caja de control de la pared de fuego y la caja de control del motor.

**61)** Conecte la entrada de combustible a la línea de alimentación del montaje a la pared de fuego, proteger la línea con la cubierta de metal disipador del calor; conectar el calentador de combustible en el soporte de la cubierta fija con tres tornillos y tuercas de soporte después de coincidir con la perforación del calentador de combustible.

- 62)** Conectar el tubo del suministro extintor a la conexión de la pared de fuego.
- 63)** Conectar la línea de ventilación del montaje de los motores en la parte inferior de la cubierta fija
- 64)** Conectar los tubos de drenaje de pantallas térmicas de agua / metanol, caja del calentador, y las líneas de alta presión de combustible sus debidos acoples en el colector de drenaje instalado en la parte inferior cubierta fija.
- 65)** Conectar las mangueras de desagüe de la válvula de drenaje hacia delante del motor y las conexiones de la caja de termocouples del puerto de drenaje para la instalación de los accesorios en la parte inferior cubierta fija.
- 66)** Conectar los cables de arranque a los terminales de la pared de fuego.
- 67)** Conectar plugs del arnés y los elementos de detección de incendios a receptáculos de la pared de fuego.
- 68)** Si el eje de transmisión con junto con la caja de engranajes de accesorios no se ha instalado en el punto de accionamiento del motor, instale de la siguiente manera:
- ❖ Retire la tapa de la junta universal desde la plataforma del motor. Con grasa, especificación MIL-G-23827, la grasa y conecte a la brida de accionamiento del motor con cuatro tornillos y arandela de seguridad, si el alojamiento del acoplamiento está conectada a la universal, remueva este para permitir la instalación de la cobertura universal, con el motor.
  - ❖ Colocar la tapa de la junta universal y el seguro con el hardware removido.
  - ❖ Deslice el acople al soporte en su posición sobre el universal y asegure con el espaciador, arandela y tuerca, dar torque de 75 a 80 libras - pies.
- 69)** Con grasa, especificaciones MIL-G-23827, engrase el extremo de la ranura de popa de eje de transmisión en el acoplamiento de la caja de engranajes de accesorios; Conecte el extremo delantero del eje de acople al alojamiento y de un torque al acople de los pernos de 95 a 110 libras-pulgadas.

**NOTA:** Es necesario girar la transmisión del motor para alinear los agujeros de la brida empernada.

**70)** Instalé el panel superior de cubierta y conecte las mangueras de presurización de expulsión.

**71)** Instalar los paneles laterales de cubierta y asegure en una posición abierta.

**72)** Realizar los procedimientos completos de prueba y ajuste en la planta de poder, como la secuencia en el párrafo siguiente.

### **3.4 POWER PLAN – CUBIERTA<sup>23</sup>**

La cubierta del motor se compone de cuatro paneles instalados entre la pared de fuego y la cubierta de aire de admisión del motor. Los paneles contienen conductos para proporcionar aire de ventilación para el motor. Los paneles laterales y el fondo están articulados y enganchados a un acceso rápido que proporciona al motor y a sus componentes. Todos los paneles son respectivamente intercambiables de una góndola a otra. Un canal de acero inoxidable y adjuntando un ángulo hacia adelante están instalados en cada panel.

Estos canales se encuentran en el plano del mamparo de la fireseals. Por lo tanto, con los paneles instalados, un anillo de acero inoxidable se da la vuelta a la fireseal del motor, la creación de los dos compartimentos individuales o zonas por delante de la sección de la góndola del centro de la pared de fuego.

#### **1. COMPONENTES**

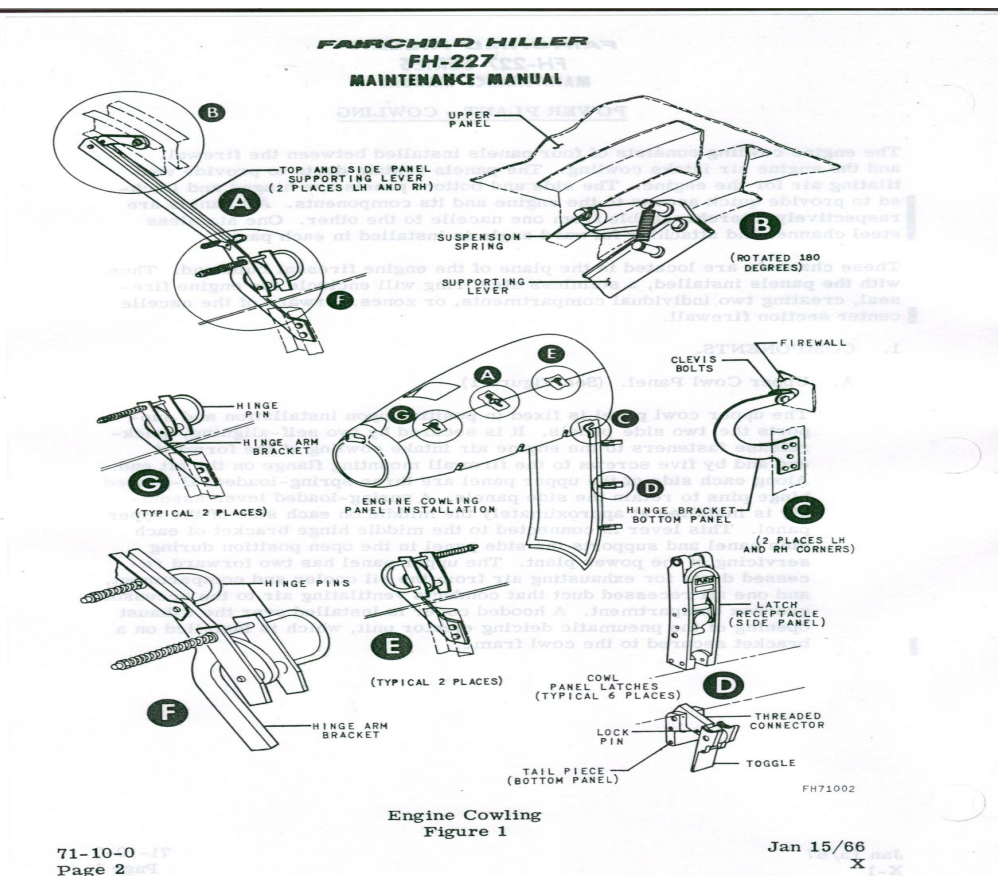
##### **A. CUBIERTA PANEL SUPERIOR**

El panel de la cubierta superior se fija en posición durante la instalación y es compatible con los dos paneles laterales. Que están asegurados por dos oscilantes auto-lineables, cierres rápidos a la cubierta de admisión de aire del motor y el extremo delantero por cinco tornillos a la brida del montaje de la pared de fuego en el extremo de la popa. A lo largo de cada lado del panel

---

<sup>23</sup> Power Plant – Cubierta ATA 71-10-0

superior son tres resortes. Ubicando los pernos de la bisagra en forma de U, pare retener a los paneles laterales. Un resorte cargado en conjunto con la palanca, está instalado aproximadamente a la unidad a cada lado del panel superior. Esta palanca esta conecta al soporte de la bisagra del medio de cada panel lateral y soporta al panel superior en la posición abierta durante el mantenimiento del motor. El panel superior tiene dos conductos de interés rebajado, para expulsar el aire del radiador de aceite y el compartimento y conducto que conduce a la popa. El aire de ventilación de la caja de engranaje del compartimento de accesorios. Una cubierta está instalada sobre la abertura de escape de neumático de la unidad expulsora de deshielo, que se instala en un soporte fijado al bastidor del carenado.



71-10-0  
Page 2

## B. PANEL LATERAL.

Cada panel lateral se une al panel superior por tres soportes de la bisagra del brazo atornilladas a una estructura de la pared lateral correspondiente y aseguró que el panel superior por un pasador de la bisagra de muelle. Los paneles laterales se fijan en la posición de cierre por dos

elementos de fijación de liberación rápida que se conectan a la cubierta del motor de entrada de aire. Cada panel lateral dispone de dos conductos de admisión de aire empotrados, uno para cada compartimiento de la planta de energía, y puerta de acceso con resorte para el extintor.

### **C. PANEL INFERIOR**

El panel de cubierta inferior está unido por dos soportes de bisagra de brazo con dos pernos de horquilla instalados en las esquinas inferiores de la pared de fuego. Además, un conjunto de suspensión de palanca, con el apoyo de un accesorio en la parte inferior de la cubierta fija, que es la conserva el panel en la posición abierta para el servicio.

Cuando el panel inferior se encuentra en la posición cerrada, que se fija a la cubierta del motor de entrada de aire por dos cierres de apertura rápida y de cada panel lateral de seis conjuntos de cierre empotrado, tres a cada lado. Este tipo de cierres se asegura con receptáculos de acoplamiento instalados en cada panel lateral. El panel inferior tiene un conducto de aire de admisión y una compuerta con resorte con acceso al extintor de fuego instalado justo detrás de su borde delantero. Además, una puerta de acceso se proporciona para el servicio del filtro de aceite y varios tubos de drenaje se instalan en el panel delante del marco del fireseal. En la nariz de este marco, dos por la borda están los conductos de aire, varios puertos de drenaje, y la puerta de acceso al extintor de fuego están instalados para complementar la operación de los motores.

Tubos de drenaje Moisfure se instalan entre el conjunto de la línea de metal que protege del calor y el colector de drenaje en la parte inferior fija de la cubierta. Una manguera de drenaje adicional se encuentra entre los acoples del motor y el colector de desagüe de la pared de fuego. La línea de drenaje principal de combustible se instala entre el motor de la válvula de drenaje de combustible del motor y la caja de drenaje del combustible. La línea de drenaje a la de combustible continúa hacia atrás de la caja, a través de la góndola, a una instalación de Venturi en el lado exterior de la góndola.



### 3.5 CUBIERTA DEL MOTOR – PRACTICAS DE MANTENIMIENTO<sup>24</sup>

#### 3.5 .1. REMOCIÓN / INSTALACIÓN – DE LA CUBIERTA DEL MOTOR

##### A. REMOVER

- 6) Desenganchar los sujetadores del frente de los dos paneles laterales de la cubierta del motor y la parte inferior de la cerradura de ambos lados.
- 7) Abrir los paneles laterales de la cubierta y tire de los cuatro pernos de resorte de la bisagra en cada panel lateral para liberar los soportes de la bisagra del brazo, quite los paneles laterales.
- 8) Libere los dos elementos de sujeción hacia adelante y hacia atrás cinco tornillos en el panel superior, levante el panel evidente de la planta de poder, después desconecte el conducto de aire.
- 9) Libere los dos sujetadores delante del panel inferior con el extremo delantero apoyado e inferior en una posición vertical.
- 10) Retire el perno del panel del soporte de retención del conjunto de suspensión de la palanca de soporte fijo de apoyo de la cubierta, retire los dos pernos de la bisagra del brazo para soltar el panel de carenado inferior.

##### B. ISNTALACIÓN

- 5) En la posición superior del panel cubierta del motor asegure con dos cierres delante y cinco tornillos en la popa de entrada de aire del conducto; asegure a la pared de fuego.
- 6) Colocar los paneles de las cubiertas laterales, asegurando las bisagras con pasadores de las bisagras y dos cierres de adelante.  
**Nota:** Durante la instalación del panel, compruebe que el canal de acero este adecuadamente en contacto los mamparos con la pared de fuego del motor.
- 7) Instale el perno inferior de la cubierta del panel de soportes del brazo de la bisagra con dos pernos en la abrazadera de la pared

---

<sup>24</sup> Cubierta del Motor – Practicas de Mantenimiento ATA 71-10-0

de fuego y luego la palanca del cerrojo de suspensión para el soporte de la cubierta fija, chequee el motor por la borda conjuntos con los tubos para asegurar que calce adecuadamente los conductos en los puertos en el panel inferior.

- 8) El panel inferior se asegura a la cubierta de entrada de aire con dos tornillos y los paneles laterales cubierta con seis cerrojos.

### **3.5.2. AJUSTE – CERRADURAS DEL PANEL DE LA CUBIERTA DEL MOTOR**

#### **A. AJUSTE**

- 5) Con la capota, inferior, y los paneles laterales de la cubierta instalados y asegurados por delante de la apertura rápida de los sujetadores, desenganchar las cerraduras para ajustar.
- 6) Aflojar el perno busque el conector de rosca antes de ajustar la palanca.
- 7) A su vez verificar dentro y fuera para obtener el ajuste final de cierre.

**NOTA:** El ajuste correcto resultará en cierre positivo, a ras de palanca en la unidad receptora. Si los paneles de cubierta no están asegurados por los sujetadores hacia adelante, la activación no se bloqueará en la posición a nivel.

- 8) Cuando la palanca es el ajuste para corregir la posición de bloqueo, a su vez el pasador de seguridad debe girar 180 grados hacia la derecha para asegurar la palanca.

### **3.6 INSPECCIÓN - CUBIERTA DEL MOTOR<sup>25</sup>**

**NOTA:** Antes de comenzar esta inspección, el lado abierto y los paneles de fondo deben estar asegurados en la posición abierta.

#### **A. INSPECCIÓN**

- 12) Mantener los mecanismos de liberación rápida abiertos para facilitar la inspección, desgaste, corrosión, agrietamiento de

---

<sup>25</sup> Inspección Cubierta del Motor ATA 71-10-0

bisagras, bujes sueltos, el estado del tratamiento de protección y lubricación de todas las partes móviles.

13) Todos los resortes y pasadores libres de la bisagra por condición.

**Nota:** Quite los paneles de cubierta para una inspección completa de la góndola y coloque los paneles sobre un banco limpio acolchonado.

14) Los canales de la cubierta del panel para la acoplación adecuada con los sellos de fuego del motor; mamparo del motor sello de goma para inspeccionar el deterioro y la seguridad.

15) Las condiciones generales de las pieles para el panel, grietas, arañazos, la legibilidad de las marcas, la condición de la pintura de acabado (si se utiliza).

16) La condición de los marcos de panel, la seguridad de bandas de caucho, grietas, retire remaches.

17) El aceite de las puertas de acceso aporta para la seguridad, facilitando la operación de las bisagras y cerraduras, el desgaste, agrietamiento, la correcta lubricación de las bisagras y cerraduras.

18) La puerta de acceso al extintor de incendios facilita la operación, las bisagras de seguridad, el cierre correcto, el estado de los resortes, las grietas.

19) Seguir los hilos de los tornillos de seguridad verificar sus daños, su estado general, el desgaste.

20) El estado general de las cerraduras de seguridad del panel y herrajes de cierre, el desgaste, el agrietamiento.

21) La seguridad de todas las palas y los conductos de apego y la formación de grietas.

22) La seguridad de los sellos de goma alrededor de la periferia de la cubierta inferior y la condición del panel.

### **3.7 INSTALACIÓN – DE LOS SELLOS DE LA CUBIERTA INFERIOR<sup>26</sup>**

**NOTA:** El siguiente procedimiento será utilizado para reemplazar el sello de goma alrededor de la periferia del panel de la cubierta inferior.

#### **A. OBTENER LAS HERRAMIENTAS Y LOS MATERIALES**

- 7) Sellos (Referencia catalogo ilustrado de partes).
- 8) EC2L26, adhesivo de uso general.
- 9) Metil Etil Cetona (MEK)
- 10) Almohadillas de lana de aluminio
- 11) Solución de cloruro de amonio
- 12) Papel de lija húmedo o secó, Grit No. 120.

#### **ARVERTENCIA:**

Antes de utilizar el MEK, apagar todas las llamas, mantenga su producto y vapores lejos del calor, chispas y llamas. Durante la aplicación y hasta que los vapores se hayan disipado, evite el uso de equipos eléctricos que produzcan chispas. Evite la inhalación prolongada de vapores y el contacto repetido con la piel, mantener el contenedor cerrado cuando no se utilice.

#### **B. PREPARACIÓN**

- 6) Limpie los sellos con metil etil cetona (MEK).
- 7) Lije la superficie a pegar con papel de lija húmedo o seco.
- 8) Elimine los sellos, limpie de nuevo con metil etil cetona (MEK)
- 9) Limpie las superficies de metal a unir con MEK y la almohadilla de lana de aluminio.
- 10) Limpie y seque con un paño limpio.

#### **C. APLICACIÓN DEL ADHESIVO.**

- 4) Aplicar una fina capa uniforme con el aplicador, EC2I26 al metal y dejar secar de 20-30 minutos. Aplicar una segunda capa de adhesivo de metal y de una capa a la junta de goma.

---

<sup>26</sup> Instalación sellos de la Cubierta ATA 71-10-0

- 5) Deje de 5 a 10 minutos de secado a una condición ligeramente pegajosa antes de la adhesión. (La Tasa de secado se ve afectada por las condiciones ambientales.)
- 6) Cuando sea posible, utilice un rodillo de goma para completar la unión para asegurar un contacto firme entre el sello y el metal.

#### **D. Limpieza.**

- 2) Para limpiar los cepillos y eliminar el exceso de adhesivo, añadir 1 oz. Aproximadamente de Amonio de cloruro de solución a un cuarto de MEK. Use esta mezcla, después de agitar vigorosamente, para la limpieza.

### **3.8 POWER PLANT– SOPORTES<sup>27</sup>**

La estructura del tubo de montaje del motor se utiliza para apoyar el control del motor vinculando, el cable detector de fuego, cableado eléctrico, calentador de combustible, y varias mangueras y ensamble del escudo térmico. Soporte de montaje consta de seis tubos de acero soldados y siete piezas para formar una estructura en forma de W.

#### **COMPONENTES.**

##### **A. TRES ACCESORIOS ADELANTE.**

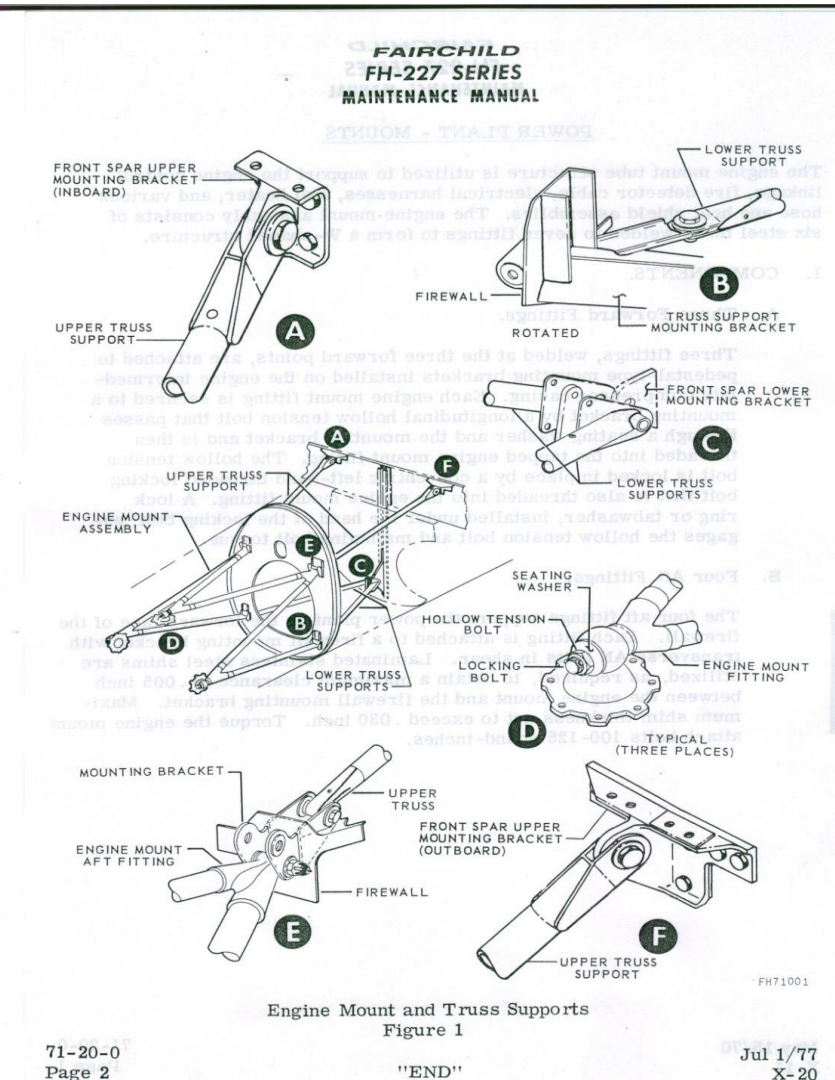
Tres piezas soldadas en los tres puntos hacia adelante, se unen a los soportes de tipo pedestal para el montaje instalado en la carcasa del motor del compresor intermedio. Todos los accesorios del montaje del motor están fijados a un soporte de montaje con un perno hueco con tensión longitudinal que pasa a través de una arandela de asiento y el soporte del montaje y luego se pasa en el accesorio de montaje del motor intervenido. El perno hueco está bloqueado en su lugar por una rosca concéntrica izquierda en el perno de fijación que también se enrosca en el monta de montaje del motor. Un anillo de seguridad o tabwasher, instalado debajo de la cabeza del perno de bloqueo, se inserta el tornillo hueco de tensión y mantiene la par de los pernos.

---

<sup>27</sup> Power Plant - Soportes ATA 71-20-0

## B. CUATRO ACCESORIOS DE LA CUBIERTA.

Los cuatro accesorios de la cubierta apoyada en la planta de poder en la cara anterior de la pared de fuego. Cada instalación está conectada a un soporte de montaje con la pared de fuego transversal unos pernos de corte. El laminado de acero inoxidable se utilizan, según sea necesario, para obtener una espaciado máximo de 0.005 pulgadas entre el soporte del motor y el soporte de servidor de seguridad de montaje. . El Espesor de los calces máximo que no exceda de "0.30 pulgadas el torque de los pernos del montaje del motor es de 100 a 125 libras-pulgadas.



### 3.9 MONTAJE DEL MOTOR - PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO<sup>28</sup>

#### 3.9.1 INSPECCIÓN - Soporte del Motor.

##### A. Obtener Herramientas.

- (1) Lupa

**NOTA:** Antes de comenzar esta inspección, retirar los paneles laterales y cubiertos superior e inferior del panel inferior.

##### B. Inspeccione.

- (1) El soporte del motor completa la condición, las señales corrosión y la protección para la corrosión. Acabado y signos de corrosión.

- (2) La junta de la pared de fuego por corrosión y seguridad.

- (3) La junta de hardware en el motor de la corrosión y la seguridad.

- (4) Abrazaderas alrededor de los tubos para la seguridad y sfippage.

- (5) Juego máximo de 0.005 pulgadas entre el soporte del motor y los tornillos de montaje de la instalación del firewall.

### 3.10 POWER PLANT– FIRESEALS<sup>29</sup>

Un sello de fuego de acero inoxidable, o el mamparo, se ha instalado en el motor justo detrás de la carcasa del compresor. El firéseal separa la sección del compresor del motor desde el área de la cámara de combustión. Un sello de goma se instala en el borde exterior de la fireseal para soportar los paneles y el capó del motor para asegurar un sello de vapor entre la zona I y la zona II

---

<sup>28</sup> Montaje del Motor – Practicas de Mantenimiento ATA 71-20-1

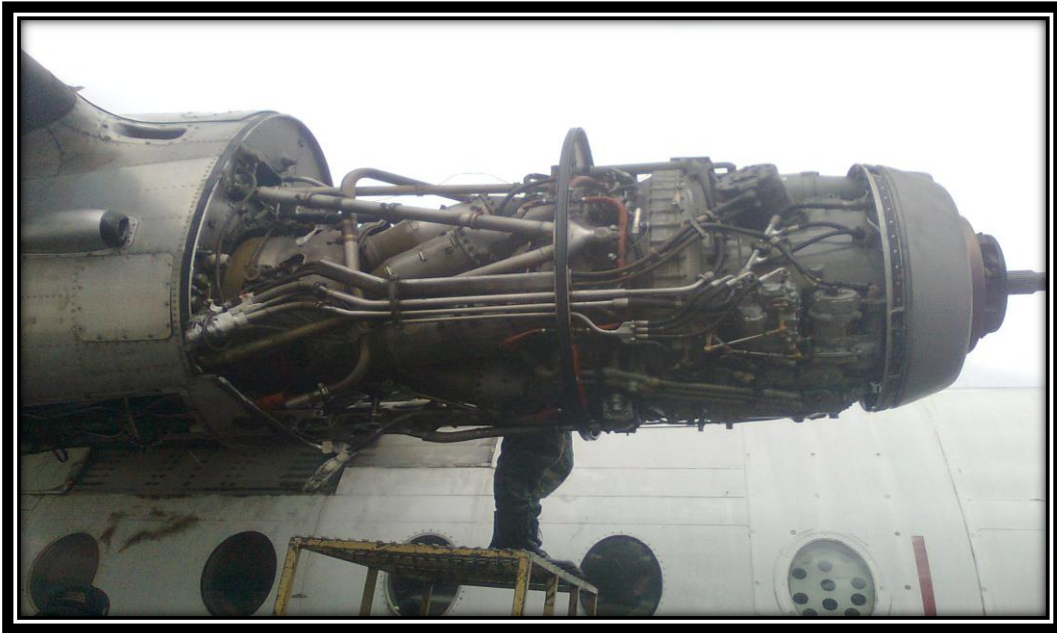
<sup>29</sup> Power Plant – Fireseals ATA 71-30-0

**ANEXO D**

**FOTOS DEL DESMONTAJE DEL MOTOR**



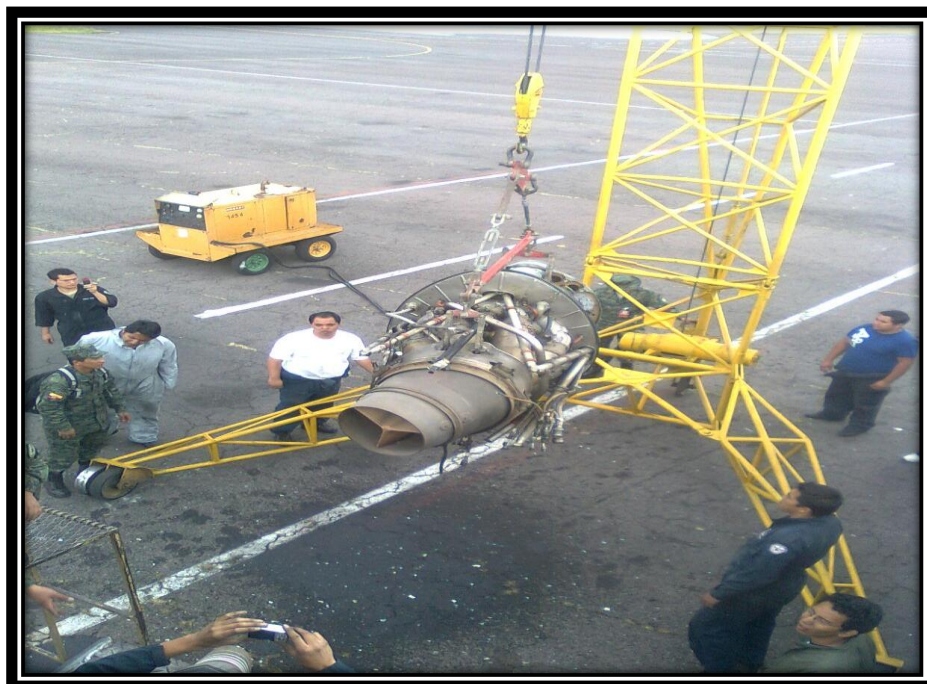
❖ Motor Derecho del Avión Fairchild



❖ Conexión del arnés para bajar el Motor



❖ Bajando el Motor Derecho



❖ Motor Derecho bajado



## HOJA DE VIDA

**NONBRE:** Valeria Jacqueline Alulima Vivanco

**NACIONALIDAD:** Ecuatoriana

**FECHA DE NACIMIENTO:** 12 de Noviembre del 1989

**CEDULA DE CIUDADANIA:** 110487149-4

**TELEFONOS:** 2678-090; 080944873

**CORREO ELECTRONICO:** [valequeen23@hotmail.com](mailto:valequeen23@hotmail.com)

**DIRECCIÓN:** Loja- Catamayo



### ESTUDIOS REALIZADOS

#### Período de Estudios Realizados:

- ❖ Instituto Tecnológico Superior Fiscomisional Femenino “Nuestra Señora del Rosario.”  
Título Obtenido: Ciencias Generales

#### Periodo de Estudios Superiores:

- ❖ Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (2008-2011)  
Facultad de la Institución: Escuela de Mecánica Aeronáutica  
Título Obtenido: Cursando
- ❖ Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (2008-2011)  
Facultad de la Institución: Suficiencia en Ingles

### TÍTULOS OBTENIDOS

- ❖ Bachiller en Ciencias Generales
- ❖ Suficiencia en Ingles

### EXPERIENCIAS PROFESIONALES O PRÁCTICAS PREPROFESIONALES

- ❖ Empresas Alas de Esperanza  
Tipo de Trabajo: Línea de Vuelo y Mantenimiento
- ❖ Empresa Fumigadora Palacios Márquez – Machala

Tipo de Trabajo: Mantenimiento de Avionetas

❖ Aéreo Policial

Tipo de Trabajo: Línea de Vuelo

❖ PGA(Plataforma de Gran Altitud)

Tipo de Trabajo: Materiales Compuestos y Termocellado

## CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, **VALERIA JACQUELINE ALULIMA VIVANCO**, Egresado de la carrera de Mecánica Aeronáutica mención Aviones, en el año 2011, con Cédula de Ciudadanía N° 1104871494, autor del Trabajo de Graduación "**MONTAJE DEL MOTOR DERECHO DEL AVIÓN FAIRCHILD FH-227 CON MATRICULA HC-BHD EN EL CAMPUS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO UBICADO EN LA CIUDAD DE LATACUNGA** "; cedo mis derechos de propiedad intelectual a favor el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

Para constancia firmo la presente cesión de propiedad intelectual.



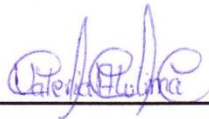
---

**VALERIA JACQUELINE ALULIMA VIVANCO**

**Latacunga, Marzo 19 del 2012**

**HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS**

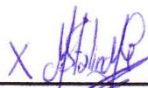
**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIONES  
RESPONSABILIZA EL AUTOR**



---

**VALERIA JACQUELINE ALULIMA VIVANCO**

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA**



X **ING. STALIN MUÑOZ G.**

---

**Ing. HEBERT ATENCIO**

**Latacunga, Marzo 19 del 2012**