

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES

**ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y
COMPONENTES DE LAS SECCIONES INTERIORES DEL AVIÓN
FAIRCHILD FH-227 J**

POR

CRISTIAN LEONARDO SARMIENTO SARMIENTO

**TRABAJO DE GRADUACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN
MOTORES**

2011

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por SARMIENTO SARMIENTO CRISTIAN LEONARDO como requerimiento parcial para la obtención del título de TECNÓLOGO EN MECANICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES.

Ing Juan Yanchapaxi
DIRECTOR DEL PROYECTO

DEDICATORIA

Este trabajo de tesis está en su totalidad dedicado al ser supremo DIOS por haberme bendecido con la vida, a mis padres por ser el pilar fundamental a lo largo de mi vida, a mis hermanos por el apoyo incondicional que me dan día a día. Es notable que ellos hayan sido el empuje fundamental a lo largo de mi vida y me siento muy agradecido con ellos.

Sarmiento Sarmiento Cristian Leonardo

AGRADECIMIENTO

A DIOS por comprobar su existencia y permitirme culminar con uno de mis sueños anhelados de mi vida, por guiarme siempre por el camino del bien y llenarme de bendiciones a toda mi familia y a mí.

A mis padres por su apoyo incondicional día a día que me brindan, por su ejemplo de amor eterno que me proporciona, por su entrega, humildad, y por los valores que día a día me enseñan, a mis hermanos por sus consejos y experiencias vividas que alimentan mi espíritu y mi alma.

A mis amigos por haberme brindado una amistad sincera durante el periodo de estudio de mi carrera, pasando alegrías y tristezas, triunfos y fracasos, por proporcionarme el apoyo y la amistad para sobresalir de los problemas que se presentan día a día.

A todos los ingenieros e ingenieras por enseñarnos todos los conocimientos para formarnos como profesionales y como personas, impartiéndonos día a día valores, ética y profesionalismo.

Sarmiento Sarmiento Cristian Leonardo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Certificación.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice de contenidos	v
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras	x
Índice de anexos.....	xiv
Introducción.....	xv
Resumen.....	xvi
Summary.....	xvii

CAPITULO I

EL TEMA

1.1 Antecedentes	4
1.2 Justificación e importancia	4
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
3.4 Alcance.....	6

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Historia del avión Fairchild FH-227 J.....	7
2.2 Desarrollo del Fairchild FH-227 J.....	8
2.3. Instrumentos de la cabina.....	9
2.3.1 Instrumentos de vuelo del panel de mando.....	9
2.3.1.1. Anemómetro o indicador de velocidad indicada.....	9
2.3.1.2. Altímetro.....	10
2.3.1.3. Horizonte artificial.....	11

2.3.1.4. Indicador de la velocidad vertical (variómetro).....	12
2.3.1.5. Indicador de viraje (bastón y bola).....	12
2.3.1.6. Coordinador de viraje.....	13
2.3.2.1 Instrumentos de navegación del panel de mandos.....	14
2.3.2.1.1 Brújula.....	14
2.3.2.1.2 Indicador de dirección o rumbo.....	14
2.3.2.1.3 Indicador de VOR2.....	15
2.3.2.1.4. Indicador de ADF4.....	16
2.3.3.2. Indicador de la temperatura del aceite.....	18
2.3.3.3. Indicador de sobrecalentamiento.....	19
2.3.3.4. Medidor de temperatura de gases de escape.....	20
2.3.3.5. Indicador de la presión de combustible.....	20
2.3.3.6. Indicador de flujo de combustible.....	21
2.3.3.7. Indicador de cantidad de combustible.....	22
2.3.3.8. Tacómetro.....	22
2.3.3Componentes de las secciones internas del avión.....	23
2.3.3.1Adecuacion de las compuertas del compartimiento electrónico.....	23
2.3.3.2 Adecuación de los tapices nuevos en los asientos del avión.....	23
2.4 Mantenimiento de los instrumentos.....	23
2.5 Mantenimiento de los componentes de las secciones internas del avión.....	26

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Adecuación e instalación de los instrumentos y componentes de las secciones interiores del avión Fairchild FH-227 J.....	27
3.1.1. Preliminares.....	27
3.1.2. Sujeción y aseguramiento del panel principal.....	28
3.1.3. Adecuación de los instrumentos de los paneles del piloto.....	29
3.1.4. Adecuación del instrumento indicador de curso.....	30
3.1.5. Indicador de fallo en línea (power failure indicator).....	31
3.1.6. Indicador de radio magnético.....	32
3.1.7. Adecuación del instrumento indicador de flujo de oxígeno.....	33

3.1.8. Adecuación del instrumento compas secundario (copass slave).....	34
3.1.9. Adecuación del instrumento selector de audio.....	36
3.1.10. Adecuación del instrumento de la presión normal neumática.....	37
3.1.11. Adecuación del tacómetro en el panel central o de potencia.....	38
3.1.12. Adecuación del instrumento indicador de dirección de vuelo.....	39
3.1.1.3. Regulador de combustible.....	40
3.2. Adecuación de los instrumentos del pedestal.....	41
3.2.1. Adecuación panel de control del piloto automático.....	42
3.2.2. Panel de modo de selección del piloto automático.....	43
3.2.3. Adecuación del panel de luces de radio.....	44
3.3. Adecuación de los instrumentos de los paneles del copiloto.....	46
3.3.1 Indicador de radio magnético.....	46
3.3.2. Adecuación del instrumento indicador de curso.....	47
3.3.3. Indicador de radio magnético.....	48
3.3.4. Adecuación del indicador de radio magnético.....	49
3.4. Adecuación de las secciones internas del avión.....	49
3.4.1 Adecuación de la compuerta de acceso al conjunto de válvulas.....	49
3.4.2. Adecuación de la compuerta frontal de acceso al compartimiento electrónico.....	50
3.4.3. Adecuación de la compuerta lateral de acceso al compartimiento electrónico.....	52
3.4.4 Adecuación de tapas en la parte del techo interior del avión.....	52
3.4.5 Adecuación y tapizado de los asientos del avión.....	54
3.6. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	54
3.6.1. Preliminar.....	54
3.6.2. Recursos.....	55
3.6.3 Presupuesto.....	55
3.6.4. Gastos.....	56
3.6.5. Costo total del proyecto.....	56

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.	Conclusiones.....	57
4.2.	Recomendaciones.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

CAPITULO III

Tabla 3.5.1. Recursos Humanos.....	55
Tabla 3.5.3. Costo total.....	56
Tabla 3.5.2. Gastos.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPITULO II

Figura 2.1: Fairchild FH-227J.....	8
Figura 2.2: Fairchild FH-227 J.....	9
Figura 2.3: Anemómetro.....	10
Figura 2.4: Altímetro.....	11
Figura 2.5: Horizonte Artificial.....	11
Figura 2.6: Velocidad Vertical.....	12
Figura 2.7: Indicador de giro.....	13
Figura 2.8: Coordinador de giro.....	13
Figura 2.9: Brújula.....	14
Figura 2.10: Indicador de rumbo.....	15
Figura 2.11: Indicador de VOR2.....	16
Figura 2.12: Indicador de ADF4.....	17
Figura 2.13: Indicador de presión de aceite.....	18
Figura 2.14: Indicador de temperatura de aceite.....	19
Figura 2.15: Indicador de sobrecalentamiento.....	19
Figura 2.16: Medidor de temperatura de gases de escape.....	20
Figura 2.17: Indicador de presión de aceite.....	21
Figura 2.18: Indicador de flujo de combustible.....	21
Figura 2.19: Medidores de combustible.....	22
Figura 2.20: Tacómetro.....	23

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

Figura 3.1: Avión ubicado en el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.....	28
Figura 3.2: Sujeción y aseguramiento del panel principal.....	29
Figura 3.3: Adecuación velocidad de aire (air speed).....	30
Figura 3.4: Espacio vacío del instrumento indicador de curso.....	30
Figura 3.5: Instrumento indicador de curso.....	31
Figura 3.6: Indicador de fallo en línea (power failure indicator).....	32
Figura 3.7: Orificio donde está ubicado el indicador de radio magnético.....	32

Figura 3.8: Indicador de radio magnético.....	33
Figura 3.9: Orificio del instrumento indicador de flojo de oxigeno.....	33
Figura 3.10: Instrumento indicador de flojo de oxigeno.....	34
Figura 3.11: Orificio del instrumento de copas secundario (compass slave).....	35
Figura 3.12: Instrumento de compas secundario (compass slave).....	35
Figura 3.13: Orificio del instrumento selector de audio.....	36
Figura 3.14: Instrumento selector de audio.....	37
Figura 3.15: Orificio del instrumento de la presión normal neumática.....	37
Figura 3.16: Instrumento de la presión normal neumática.....	38
Figura 3.17: Orificio del tacómetro.....	38
Figura 3.18: Tacómetro.....	39
Figura 3.19: Orificio del indicador de dirección de vuelo.....	39
Figura 3.20. Indicador de dirección de vuelo.....	40
Figura 3.21. Orificio de regulador de combustible.....	41
Figura 3.22. Regulador de combustible.....	41
Figura 3.23. Panel de control del piloto automático.....	42
Figura 3.24. Adecuación del panel de control del piloto automático.....	43
Figura 3.25. Panel de modo de control del piloto automático.....	44
Figura 3.26. Adecuación del panel de modo de control del piloto automático.....	44
Figura 3.27. Adecuación del panel de luces del panel de luces.....	45
Figura 3.28. Adecuación del panel de luces de radio.....	46
Figura 3.29: Orificio donde está ubicado el indicador de radio magnético.....	46
Figura 3.30: Indicador de radio magnético.....	47
Figura 3.31: Espacio vacío del instrumento indicador de curso.....	47
Figura 3.32: Instrumento indicador de curso.....	48
Figura 3.33: Orificio donde está ubicado el indicador de radio magnético.....	48
Figura 3.34: Indicador de radio magnético.....	49
Figura 3.35: Conjunto de válvulas neumáticas.....	50
Figura 3.36: Compartimiento electrónico.....	51
Figura 3.37: Compuerta frontal del compartimiento electrónico.....	51
Figura 3.38: Compuerta lateral del compartimiento electrónico.....	52
Figura 3.39: Orificio del techo de la parte interior del avión.....	53
Figura 3.40: Tapa del orificio del techo de la parte interior del avión.....	53
Figura 3.41: Tapa del orificio del techo de la parte interior del avión.....	54

INTRODUCCION

El cielo no es el límite para las personas sonadoras y con propósitos de triunfo.

Todas las personas que han tenido la oportunidad de viajar en una aeronave o simplemente lo haya visto volar no puede menos que preguntarse como una maquina más pesada que el aire puede despegar de una pista, sustentarse en el aire, trasladarse de un lugar a otro sin perder el rumbo y aterrizar en un aeropuerto de destino.

Independientemente de fabricante, tipo, modelo y tamaño, los aviones poseen elementos comunes sin los cuales no podrían volar. Todos necesitan un fuselaje, alas, cola y superficies flexibles para el control de vuelo. De hecho solo con esos elementos un planeador vuela y aterriza sin necesidad de tener ningún elemento de empuje, aunque este tipo de avión necesite para elevarse un mecanismo de empuje que le suministre impulso inicial para el despegue, como por ejemplo un automóvil que lo arrastre por la pista anclado a un cable, una vez que el planeador despega, el piloto libera el cable que lo une al dispositivo de arrastre y ya puede continuar el vuelo solo, aprovechando las corrientes de aire ascendentes.

Para rodar en la pista, antes del despegue y después del aterrizaje, los aviones utilizan ruedas de goma (neumáticos), que forman parte del tren de aterrizaje, aunque los hidroaviones lo sustituyen por flotadores que le permiten acuatizar (cuando lo hacen en el agua dulce), o amanizar (si lo hacen en el mar).

Existen también aviones provistos de patines que le permiten aterrizar y despegar sobre superficies nevadas.

RESUMEN

El presente proyecto comprende inicialmente contenidos fundamentales básicos que sirven como información general para docentes y estudiantes del instituto, cuando se propongan conocer cada uno de los instrumentos y componentes de las secciones interiores del avión Fairchild Hiller FH-227 J, y al uso de herramientas y equipos de aviación.

Se realizó un estudio minuciosamente para ver las mejores alternativas para lograr adecuar los instrumentos de vuelo de la cabina y los componentes del avión Fairchild FH-227 J, el mismo que fue donado por parte de los investigadores de este proyecto. En efecto la mejor elección fue la de desmontar las partes principales de la aeronave, en el cual se necesitara de equipos de apoyo para lograr el objetivo, del desmontaje de las alas, Empenaje y trenes de aterrizaje.

Una parte importante del desarrollo de este trabajo fue la adecuación de los instrumentos y componentes que se encuentran en las secciones interiores del avión, que es muy elemental para realizar actividades de reconocimiento de cada uno de los instrumentos y sus componentes, este trabajo lleva el nombre de adecuación de los instrumentos y componentes de las secciones interiores del avión, la cual cumple con la función de adecuar la cabina con cada uno de los instrumentos y adecuar las secciones interiores del avión.

El proyecto se realizó con el fin de mejorar el desarrollo académico de los estudiantes de las diferentes carreras aeronáuticas, teniendo como material didáctico una aeronave sumamente completa y real, donde los estudiantes podrán recibir clases de manera mucho más práctica y poder complementar con la teórica.

Para concluir con este proyecto se presentan conclusiones y recomendaciones respectivas las cuales fueron obtenidas con el transcurso de la realización del trabajo escrito y práctico.

SUMMARY

This project involves initially contained basic fundamentals that serve as background information for teachers and students of the institute, where they intend to meet each of the instruments and components for the interior sections Fairchild Hiller FH plane J-227, and the use of tools and aviation equipment.

We performed a thorough study to see the best alternatives to achieve the flight instruments to adapt the cockpit and aircraft components Fairchild FH-227 J, the same that was donated by the researchers of this project. In fact the best choice was to remove the main parts of the aircraft, in which support equipment needed to achieve the objective, the removal of the wings, empennage and landing gear.

An important part of the development of this work was the adaptation of tools and components that are in the interior sections of the plane, which is very basic for recognition activities of each of the instruments and their components, this paper is named adequacy of the instruments and components for the interior sections of the aircraft, which performs the function of bringing the car to each of the instruments and adapt the interior sections of the plane.

The project was conducted in order to improve the academic performance of students of different races aeronautical materials having as a very comprehensive and real aircraft, where students can take classes in a much more practical and to complement the theoretical.

To conclude this project presents conclusions and recommendations on which were obtained during the completion of written and practical work.

CAPÍTULO I
EL TEMA
“ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y COMPONENTES DE LAS SECCIONES INTERIORES DEL AVION FAIRCHILD FH-227 J “

1.1. Antecedentes.

Con la misión de formar los mejores profesionales, íntegros, innovadores, competitivos y entusiastas a través del aprendizaje con logros aportando así, al desarrollo de nuestra patria, nace el 8 de noviembre de 1999, mediante acuerdo ministerial No.3237 del ministerio de educación política, cultural y deportes, el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA), un centro académico de formación tecnológica superior regida por las leyes y reglamentos de educación superior correspondiente y registrado en la CONESUP con el numero 05-003 de fecha 20 de septiembre del 2000, el mismo que se encuentra ubicado en la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi.

Siendo el ITSA un centro de educación superior está enfocado a formar profesionales civiles como militares quienes adquirirán títulos de tecnólogos en diferentes ramas de la aviación tales como: Mecánica Aeronáutica, Seguridad Aérea, y Terrestre, Logística y Transporte, Electrónica. De esta manera en instituto brinda la oportunidad de ser profesionales competitivos y capaces de resolver problemas de la manera más eficiente.

Dentro del campo de la aviación hay varias ramas en las cuales debe estar inmiscuido el estudiante con el propósito de abrirse camino hacia nuevas metas que ayuden al desarrollo de la empresa y en si todo el país.

1.2. Justificación e importancia

Es importante que el ITSA implemente nuevos métodos de enseñanza enfocados más en la parte practica con el propósito de optimar los conocimientos acerca de las aeronaves en general, los mismos que han sido adquiridos de forma teórica

durante las horas de clases, esto con la finalidad de que el estudiante pueda entender y asimilar de manera sencilla y didáctica; para lo cual se pondría en práctica realizando tareas de mantenimiento programadas por el docente de cada materia y que mejor si se cuenta con el material didáctico como una aeronave comercial que incorpora todas sus partes principales de funcionamiento y que actualmente se encuentran sin uso, de tal manera que pueda ser rehabilitado y que sirva de herramienta de instrucción para los docentes.

La implementación de una aeronave con sus instrumentos y componentes internos, mas las herramientas, equipos de apoyo para el desmontaje como soportes, eslingas, escaleras, permitirá instruir a los alumnos en nuevos temas relacionados con el proyecto y aplicar los conocimientos teóricos obtenidos durante las horas de clase en las diferentes materias correspondientes al tema.

Este proyecto además servirá para que los estudiantes de las diferentes carreras puedan demostrar y reforzar sus diferentes habilidades durante las actividades de mantenimiento tales como son la remoción e instalación de todas las partes principales de la aeronave por medio del uso de herramientas específicas como las eslingas, equipos de apoyo como las escalera, esto permitirá que el estudiante palpe y maniobre sistemas del avión reforzando sus conocimientos y obteniendo experiencia en este tipo de actividades y que en un futuro pueda desempeñarse eficientemente en el sector aeronáutico.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

“ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y COMPONENTES DE LAS SECCIONES INTERIORES DEL AVION FAIRCHILD FH-227 J “

1.3.2 Objetivos específicos:

- Recopilar información del procedimiento de la construcción de una escalera para el estabilizador vertical del avión Fairchild FH-227 J.

- Adecuar e instalar los instrumentos y componentes de las secciones interiores del avión Fairchild FH-227 J
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos en horas clases dictados por los docentes.
- Conocer cada uno de los instrumentos que se encuentran los paneles de la cabina.
- Completar con cada uno de los instrumentos específicos los paneles de la cabina del avión.
- Completar los instrumentos de la cabina y adecuar cada uno de los componentes de las secciones internas del avión.

1.4 Alcance

El presente proyecto permitirá que los estudiantes de las diferentes carreras puedan comprender de una manera practica el procedimiento de dar mantenimiento y la adecuación y reconocimiento de los instrumentos y componentes de las secciones interiores, ayudando a reconocer cada una de sus partes con profundidad y a las demás partes del avión Fairchild FH-227 J.

Además con la elaboración de este trabajo, se proporcionara una ayuda a personal de mantenimiento y/o estudiantes del instituto ya que será la primera aeronave de transporte civil que posee el instituto la cual servirá tanto para el estudio de la misma como para realizar trabajos prácticos de restauración de la misma.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 historial del avión Fairchild FH-227 J

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 contruir 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:



Figura 2.1 Fairchild FH-227J

Elaborado por: Cristian Sarmiento

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.

2.2. Desarrollo del Fairchild FH-227

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 Hagerstown.

Piedmont Airlines recibirá su primer avión el 15 de marzo de 1967.



Figura 2.2: Fairchild FH-227 J

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3. Instrumentos de la cabina

2.3.1 Instrumentos de vuelo del panel de mandos

2.3.1.1. Anemómetro o indicador de velocidad indicada

Instrumento que refleja la velocidad indicada (IAS1), es decir la velocidad de vuelo del avión teniendo en cuenta que dicha velocidad es medida respecto al aire, no la tierra.

El anemómetro calcula la diferencia de presión que existe entre la presión dinámica obtenida a través del tubo de pilot y la procedente de la fuente estática.



Figura 2.3: Anemómetro

Fuente: <http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.1.2. Altímetro

Es un instrumento que indica la altitud del vuelo. Para calcular la altitud se utiliza el dato de la presión atmosférica, obtenido a través de la toma estática y una cápsula que se expande cuando el avión sube y baja la presión atmosférica, conectada mecánicamente a unas agujas que marcan la altitud sobre una escala granulada.

Para su correcto funcionamiento es necesario que el piloto gradúe el instrumento con el dato de presión que le da la torre de control ya que la presión atmosférica cambia de un día a otro en función del viento, la temperatura y la humedad.



Figura 2.4: Altimetro

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.1.3. Horizonte artificial.

Es el instrumento que indica al piloto si vuela nivelado o si está inclinado longitudinal (morro arriba o abajo) o transversalmente (con las alas horizontales). Consta de un giroscopio que gira alrededor de un eje vertical, sujeto a una cuna esférica que está pintada en azul y tierra para simular el horizonte. El avión se representa por una barra que se mantiene sujeta a la caja exterior del instrumento.



Figura 2.5: Horizonte Artificial

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.1.4. Indicador de la velocidad vertical (variómetro)

Instrumento encargado de medir la velocidad vertical de ascenso o descenso del avión.



Figura 2.6: Velocidad Vertical

Fuente: <http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.1.5. Indicador de viraje (bastón y bola)

Es un instrumento más elemental que el indicador de horizonte artificial que sirve para coordinar los virajes o giros del avión.

El indicador consta de una aguja indicadora de anchura determinada y una carátula con tres marcas: una central, que indica ausencia de viraje, una a su izquierda y otra a su derecha.



Indicador de giro

Figura 2.7: Indicador de giro

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.1.6. Coordinador de viraje

Consiste en una evolución del indicador de viraje tradicional. Las dos diferencias fundamentales son: la sensibilidad de este instrumento tanto en la indicación como en el viraje del avión. Y segundo, el cambio efectuado de la aguja por un avión en miniatura y el diferente diseño de la carátula.



Coordinador de giro

Figura 2.8: Coordinador de giro

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.2.1 Instrumentos de navegación del panel de mandos

2.3.2.1.1 Brújula

La brújula, también llamada compás magnético, es un instrumento que al orientarse con las líneas de fuerza del campo magnético de la tierra, proporciona al piloto una indicación permanente del rumbo del avión respecto al Norte magnético terrestre. Este instrumento es la referencia básica para mantener la dirección de vuelo.

Se detalla otro instrumento que proporciona también una referencia de la dirección de vuelo del avión, el indicador de dirección. Esta ¿duplicidad? o ¿ambigüedad? de instrumentos podría hacer surgir dudas en cuanto a cual de ellos es más fiable, o que ventajas e inconvenientes presenta uno respecto al otro. Antes de entrar en estas cuestiones, es necesario que conozcamos que es y cómo funciona la brújula.



Figura 2.9: Brújula

Fuente: <http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.2.1.2 Indicador de dirección o rumbo

Puede ser de dos tipos: indicador girodireccional y brújula magnética.

- El compás giroscópico consiste en un giróscopo que gira con eje horizontal y que se gradúa al inicio del vuelo con las indicaciones de la brújula convencional. Consta de una esfera graduada con cuatro rumbos (Norte, Sur, Este y Oeste) y el dibujo de un avión indica la ruta seguida.
- Brújula magnética: Consta de una aguja imantada libre de girar alrededor de su eje, que se orienta en la dirección del norte magnético terrestre.



Figura 2.10: Indicador de rumbo

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.2.1.3 Indicador de VOR2

Es una de las radioayudas más empleadas y de las más fiables para la navegación aérea IFR3.

Las estaciones VOR se sitúan sobre tierra en posiciones conocidas y emiten una señal de radio en VHF codificada con un nombre en código morse. El avión sintoniza en su equipo de navegación la frecuencia de una estación, comprueba el código con la señal morse y ajusta en una escala graduada el rumbo hacia el que se encuentra la estación mediante una aguja vertical.



Figura 2.11: Indicador de VOR2

Fuente: <http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.2.1.4. Indicador de ADF4

El ADF es un instrumento muy básico. Consiste en una aguja o flecha colocada en un compás de carátula fija que apunta a una estación NDB5.

El ADF se utiliza para cinco diferentes propósitos:

1. Fijar la posición del avión
2. Navegación en ruta.
3. Aproximación por instrumentos.
4. Procedimientos de espera
5. Indicar el punto de inicio de procedimiento de aproximación más complejo.

2 VOR: VHF :Banda de frecuencias (30-300MHz)

Omni-Directional: Su señal se transmite en todas las direcciones

Radio-Range: Se trata de un sistema basado en radio

3 IFR (Instrument Flight Rules): Reglas de Vuelo por Instrumentos

4 ADF (Automatic direction zinder)

5 NDB (Non Direccional Beacon) : Radioayuda o faro que se encuentra localizada en tierra y a la que el ADF apunta



Figura 2.12: Indicador de ADF4

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.3 Panel del motor

El panel del motor contiene todos los instrumentos relacionados con el motor de la aeronave. Los instrumentos del motor son los elementos fundamentales que permiten mantener un adecuado control sobre su utilización y funcionamiento. Las mediciones y controles que realizan los instrumentos, son los siguientes:

- Medición y control de temperatura: Indicador de temperatura de aceite, indicador de temperatura de culata de cilindros, medidor de temperatura de gases de escape.
- Medición y control de la presión: Indicador de presión de aceite, indicador de presión de admisión, indicador de combustible.
- Medición y control de flujo de combustible y cantidad que queda:
Indicador de flujo de combustible e indicador de cantidad de combustible.
- Control y medida de la velocidad del motor: Tacómetro.

2.3.3.1 Instrumentos del panel del motor

2.3.3.1.1. Indicador de presión de aceite

Señala sobre una escala granulada, la presión de aceite que le proporciona un transmisor de presión, eléctrico o de transmisión directa instalado, generalmente a

la salida de la bomba de aceite (se mide en libras por pulgada cuadrada, psi).
Dispone de un rango de operación normal y dos líneas rojas de peligro en los límites superior e inferior.

La presión de aceite garantiza la adecuada lubricación a todas las partes del motor, por tanto cualquier anomalía observada en la presión de aceite debe ser investigada en la medida de lo posible.



Figura 2.13: Indicador de presión de aceite

Fuente: <http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.3.2. Indicador de la temperatura del aceite

Indica la temperatura medida en grados Fahrenheit ($^{\circ}$ F) del aceite.

Actualmente los sensores utilizados en motores alternativos de cuatro tiempos, suelen ser eléctricos del tipo resistencia variable.



Figura 2.14: Indicador de temperatura de aceite

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.3.3. Indicador de sobrecalentamiento

Es el instrumento que mide la temperatura de culata del cilindro, suele localizarse normalmente en el cilindro más alejado del circuito de refrigeración, pero no descarta que otro cilindro pudiera encontrarse más sobrecalentado.



Figura 2.15: Indicador de sobrecalentamiento

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.3.4. Medidor de temperatura de gases de escape

El indicador de temperatura de gases de escape (EGT) mide la temperatura de los gases de salida o lo que es lo mismo, la temperatura de los gases procedentes de la combustión. Esta medida, generalmente en la aviación ligera se suele realizar con un solo sensor.

Existe una relación idónea entre la temperatura de los gases y la cantidad de combustible que necesita el motor para su correcto funcionamiento. Es aconsejable evitar las altas temperaturas de los gases de escape ya que aumentaría la temperatura de los cilindros provocando detonación, daños y fallo de motor.



Figura 2.16: Medidor de temperatura de gases de escape

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.3.5. Indicador de la presión de combustible

Consiste en un detector de presión instalado a la salida de la bomba de combustible, el cual transmite eléctricamente a los indicadores las variaciones de la presión de combustible. En los aviones más modernos suele substituirse o combinarse con el indicador de flujo de combustible.



Figura 2.17: Indicador de presión de aceite

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.3.6. Indicador de flujo de combustible

Indica la cantidad de que consume y recibe el motor en función del tiempo.

Un indicador típico de control de flujo de un avión de inyección suele tener una línea roja de presión mínima (psi), un arco verde de operación normal (gallones por hora) y una línea roja de presión máxima (psi).



Figura 2.18: Indicador

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.3.7. Indicador de cantidad de combustible

Permite que el piloto de la aeronave conozca la cantidad de combustible (medida normalmente en US gallon= 3.79 litros ó libras) disponible en el depósito de la misma. Se trata de una información de gran importancia para la seguridad del vuelo.

Descripción de la cabina 11

Los de tipo circular suelen tener una marca con una E (Empty) de vacío, otra marca con la letra F (Full) de lleno y marcas adicionales indicando cuartos de depósito ($1/4$, $1/2$ y $3/4$).

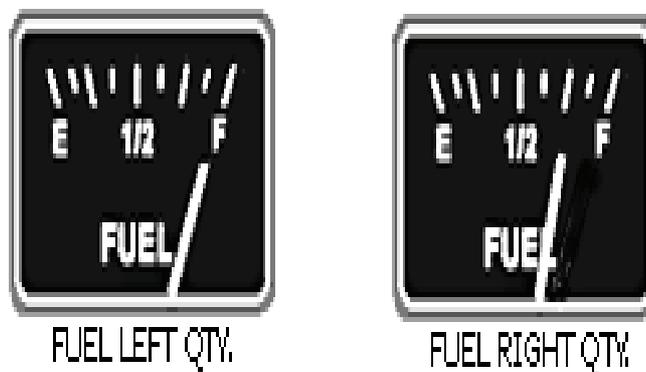


Figura 2.19: Medidores de combustible

Fuente: <http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.3.8. Tacómetro

Este instrumento se utiliza para medir, en los motores alternativos de cuatro tiempos, la velocidad de giro del cigüeñal del motor. Para la medida de las revoluciones del motor, se emplean fundamentalmente, dos tipos de tacómetros: mecánicos y eléctricos o electrónicos.



Figura 2.20: Tacómetro

Fuente:<http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-typ>

Elaborado por: Cristian Sarmiento

2.3.3 Componentes de las secciones internas del avión

2.3.3.1 Adecuación de las compuertas del compartimiento electrónico

La adecuación de las compuertas del compartimiento electrónico es muy importante para mantener una imagen intachable del interior del avión y para que los elementos que se encuentran dentro del compartimiento no se puedan tener visualización de los tripulantes y para que no cause incidentes a los tripulantes y a las demás personas.

2.3.3.2 Adecuación de los tapices nuevos en los asientos del avión

Sabiendo que en el área aeronáutica absolutamente todo debe estar en excelentes condiciones, por el hecho de especializarnos en el mantenimiento de todas las partes de la aeronave, nos lleva a verificar que el estado de de los tapices de el avión Fairchild necesitan ser restaurados, ya que en el nivel de educación del instituto no se presta para conservar elementos tan valiosos para la educación de los estudiantes, en decadentes condiciones.

2.4 Mantenimiento de los instrumentos

Instrumento-panel5

Paneles de instrumentos y el interruptor están ubicados a través del compartimiento de vuelo. En los párrafos siguientes se ofrece descripción de cada panel. Una ilustración de cada panel también se incluye.

1. Componentes.

A. Vuelo Panel de Emergencia. (Ver Figura 1).

Centrado sobre el panel de instrumentos es un panel de emergencia en vuelo. Este panel es parte de la estructura del avión y las casas de los controles de emergencia de incendios, de emergencia de combustible de apertura y cierre., Y varias luces de advertencia de la hélice y los interruptores.

Pedestal. B.. (VerFigura2).

El pedestal se encuentra en el compartimiento de vuelo entre el piloto y los asientos de copiloto. Que alberga el motor CONTROLA, timón, alerones, elevador y los controles del ajuste, selector de flujo cruzado de combustible, flaps normales ala y anular los controles, el control de freno de arrastre, y los jefes de control para equipos de radio y navegación. Componentes implican complejos remoción y re-instalación de procedimientos están cubiertos en sus capítulos correspondientes.

FA / ROM / LD

FH-227 ser / es mantenimiento

C. Piloto 's del panel lateral. (Ver figura 3).

El panel del lado del piloto se extiende a lo largo del lado izquierdo del vuelo contamente del panel de instrumentos hasta la estación de 122 mampara. Ubicado en este panel se maneja el freno de emergencia, el freno de estacionamiento, el regulador piloto de oxígeno, control de aire fresco, audio panel de selección, interfono, auriculares, conectores de humo de la máscara, y el fusible de repuesto y la caja de la lámpara. A la luz capó se proporciona para iluminar el panel, junto con dos interruptores de control de la luz, una luz para el capó y el otro para el panel de interfono del püot es. El retiro y la instalación de componentes de este panel están cubiertos en sus capítulos correspondientes.

D. Copüot 's del panel lateral. (Ver Figura 4). "MQ ^

El panel del copiloto lado se extiende a lo largo del lado derecho de la com-

tamento de vuelo desde el panel de instrumentos hasta la estación de 122 mamparo ^ Este panel de las casas de los controles de presurización e indicadores, así como los controles neumáticos de deshielo. Hacia adelante en el panel lateral es la copiloto del panel de selección de audio y panel de instrumentos neumáticos. El panel de instrumentos neumáticos monta el neumático de tres calibres, frenos, primaria y de emergencia, además de la salida del copiloto, el globo ocular de aire. Retiro y la instalación de los componentes de los dos paneles están cubiertos en sus capítulos correspondientes.

P <mfc \ ¿ ^ Ko EITE

E. Grupo de arriba. (Vea las Figuras 5, 6, 7 y 8.)

El compartimiento de vuelo panel superior se divide en tres secciones (izquierda, derecha, y el grupo de centro). El grupo central está compuesto por tres paneles separados. El panel de la izquierda se monta todo el motor, la hélice, y el parabrisas de deshielo controles, junto con el maestro de aire acondicionado ING controles. En el panel superior derecho son los básicos de corriente alterna y de eléctrica controles del sistema. Motor de diversos, iluminación y control de equipos electrónicos, y el panel de APU, se ubica en el grupo de paneles centro. Cada uno de los paneles por separado eliminado debido a que la sustitución de componentes.

F. El panel de instrumentos. (Ver Figura 9).

La ampliación de la anchura del compartimiento de vuelo es una prueba de golpes de aleación de aluminio panel de instrumentos. Funcionalmente, este panel se divide en tres secciones (piloto, copüot, motor). Existen instrumentos de vuelo y la navegación tanto en el piloto y copiloto, laterales, mientras que la sección central alberga los instrumentos del avión del motor. Todas las conexiones de los instrumentos eléctricos son accesibles cuando el panel se inclina hacia atrás. Bisagras de tijera facilitar la inclinación del panel, mientras que cuatro tornillos asegurar el panel en la posición cerrada.

FH-227 ser / es mantenimiento

Instrumentos

La información contenida en este capítulo está destinado a proporcionar instrumentos de cobertura pictórica y paneles de interruptor situado en el compartimiento de vuelo. Los requisitos de energía y las marcas de gama de los

diversos instrumentos se proporcionan junto con la eliminación típica y procedimientos de instalación de componentes de cada panel. Para obtener información específica sobre los instrumentos individuales, consulte el capítulo correspondiente.

Tabla de contenido

31-00 GENERAL

1. Marcas de instrumentos Gama

31-10-0 PANELES

31-10-1 Vuelo Panel de Emergencia de

E 31-10-2 paneles de instrumentos

31-10-3 Instrumentos

| 31-10-4 paneles sobre la cabeza

I 31-10-5 copiloto del panel lateral .. _ '

31-20-0 instrumentos independientes

I 31-20-1 registrador de vuelo

2.5 Mantenimiento de los componentes de las secciones internas del avión.

Un buen trabajo de tapicería realza el nivel de la aeronave.

Al tapizar la aeronave debe poner especial atención en que el trabajo respete el diseño original del asiento, el tipo de costura corresponda al modelo, el grosor del hilo sea el adecuado, el tono del tapiz combine con el interior (ya sea de acuerdo a la pintura, los paneles de puerta o el tablero).

Consejos de mantención

El cuero es de fácil limpieza, sólo debe lavarse con agua y jabón. No se deben utilizar productos químicos, pues erosionan y endurecen el tapiz.

Se pueden emplear cremas humectantes o protectores especiales para dar una mayor vida útil al tapiz.

Se recomienda realizar una mantención especializada cada 8 meses.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Adecuación e instalación de los instrumentos y componentes de las secciones interiores del avión Fairchild FH-227 J

Luego de haber realizado una investigación a fondo acerca de las necesidades por las que atraviesa el Instituto, se optó por la donación del avión Fairchild FH-227 J el mismo que se encontraba localizado en el ala de transporte No. 11 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) de la ciudad de Quito.

3.1.1. Preliminares

Situación actual de la aeronave

A primera vista la aeronave se encontraba en pésimas condiciones ya que la mayoría de sus componentes se encontraban deteriorados, llegando a la conclusión que se debe dar mantenimiento, adecuación e instalación a dichos componentes a fin de contribuir con nuevo material didáctico de instrucción para los estudiantes.

Reconocimiento de partes defectuosas

El avión Fairchild FH-227 J que se encuentra en el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, al momento de subirse a la parte interior del avión se pudo notar claramente en la condición que se encontraba y cuáles deberían ser las

herramientas necesarias para la adecuación e instalación de sus instrumentos y componentes interiores. El primer paso que se dio en este proceso fue la identificación de sus elementos, los cuales iban a ser reinstalados.



Figura 3.1: Avión ubicado en el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Al momento de divisar de mejor manera las secciones internas del avión se pudo notar que primeramente se tenía que hacer una visualización profunda para saber qué instrumentos faltan y que componentes están de readecuar, entonces empezamos por un estudio minucioso de la cabina de mando.

3.1.2. Sujeción y aseguramiento del panel principal.

El aseguramiento del panel principal se realizó minuciosamente ya que me tocó buscar los cuatro pernos que sujetan el panel a la cabina, en pañol de repuestos donde encontré unos pernos de cabeza cuadrada que calzaron adecuadamente y

fueron eficientes para asegurar el panel principal, utilizando una pinza semiredonda pude ajustar los cuatro pernos del panel a la cabina asegurando en su totalidad.



Figura 3.2: Sujeción y aseguramiento del panel principal

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.1.3. Adecuación de los instrumentos de los paneles del piloto

Adecuación del instrumento de la velocidad del aire (air speed)

Una vez asegurado el panel principal procedimos a observar que instrumentos faltaban una vez reconocido todos los instrumentos faltantes me traslade hacia el pañol de repuestos para buscar y encontrar cada uno de los instrumentos que se debe adecuar el panel frontal de piloto, una vez encontrado los instrumentos procedí a adecuar el primer instrumento que fue el de la velocidad del aire (air speed), donde paso a paso y siguiendo la (orden técnica parte # 31) lo adecuamos y lo aseguramos.



Figura 3.3: Adecuación velocidad de aire (air speed)

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.1.4. Adecuación del instrumento indicador de curso.

Al continuar con la adecuación y completando de los paneles de la cabina del la parte del piloto observamos como otro instrumento muy importante falta



Figura 3.4: Espacio vacío del instrumento indicador de curso.

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Entonces me traslade al pañol de repuestos a buscar dicho instrumento por toda la bodega finalmente después de buscar un tiempo considerable lo encontré y procedí a la adecuación del instrumento indicador de curso asegurándolo con un pegamento especial hacia el panel para que no se pueda movilizar ni extraerlo de su lugar.



Figura 3.5: Instrumento indicador de curso.

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.1.5. Indicador de fallo en línea (power failure indicator)

Al notar que este instrumento muy pequeño falta en el panel del principal del piloto procedí a buscarlo en el interior del avión como no lo encontré me traslade al pañol de los repuestos para encontrarle y adecuarle e instalarle en la cabina, la colocación de este instrumento fue un poco difícil ya que llevaba una cobertura como empaque una vez cubierto con pegamento lo procedí a asegurarlo a la panel principal del piloto.



Figura 3.6: Indicador de fallo en línea (power failure indicator)

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.1.6. Indicador de radio magnético

Continuando con el reconocimiento y adecuamiento de los instrumentos pudimos observar el orificio donde va ubicado un instrumento muy importante como es



Figura 3.7: Orificio donde está ubicado el indicador de radio magnético

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

El indicador de radio magnético, de acuerdo con el manual, este instrumento de comunicación es esencial en la cabina del piloto, una vez reconocido y con el instrumento a la mano empecé a colocar el pegamento sobre toda la superficie de mismo para adecuarlo en su lugar correspondiente con el manual de mantenimiento en la mano cuidadosamente fui introduciéndolo por el orificio hasta lograr asegurarlo al panel de la cabina por parte del piloto, una vez asegurado lo deje secar el pegamento y comprobé que este fijo como todos los instrumentos ya adecuados.



Figura 3.8: Indicador de radio magnético

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.1.7. Adecuación del instrumento indicador de flujo de oxígeno

Para seguir completando los paneles de la cabina en esta parte está faltando un instrumento importante que permite conocer el flujo de oxígeno que está recorriendo por interior del avión.



Figura 3.9: Orificio del instrumento indicador de flujo de oxígeno

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Una vez encontrado el instrumento en el pañol de repuestos, tras una largo tiempo de búsqueda, y finalmente encontrado procedí a cubrir toda la superficie de pegamento y minuciosamente y con mucho cuidado fui ubicando el indicador de flujo de oxígeno en su lugar correspondiente, asegurándolo a la superficie del panel principal de la cabina.



Figura 3.10: Instrumento indicador de flujo de oxígeno

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.1.8. Adecuación del instrumento compas secundario (copass slave)

Al seguir con la adecuación de los instrumentos y completando el panel principal del piloto nos dimos cuenta que había otro instrumento faltante , de igual manera es muy importante como los anteriores, que ya hemos adecuado en toda la cabina, entonces nos trasladamos al pañol de repuestos para buscar el instrumento que especifica el manual.



Figura 3.11: Orificio del instrumento de copas secundario (compass slave)

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

Después de una larga búsqueda se encuentra el instrumento específico y me traslado al avión hacia la cabina para proceder a ubicarlo en su lugar, una vez con el instrumento en la mano continuamos con la fase de cubrirlo con el pegamento especial sobre toda la superficie, y luego lo instalamos en el debido lugar.



Figura 3.12: Instrumento de compas secundario (compass slave)

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.1.9. Adecuación del instrumento selector de audio.

En el panel lateral del piloto donde se encuentra ubicado el selector de audio no se encontraba este instrumento, siendo totalmente desconocido para nosotros, donde revisando la orden técnica parte 31 del manual de mantenimiento del avión se encontraba un instrumento de comunicación.

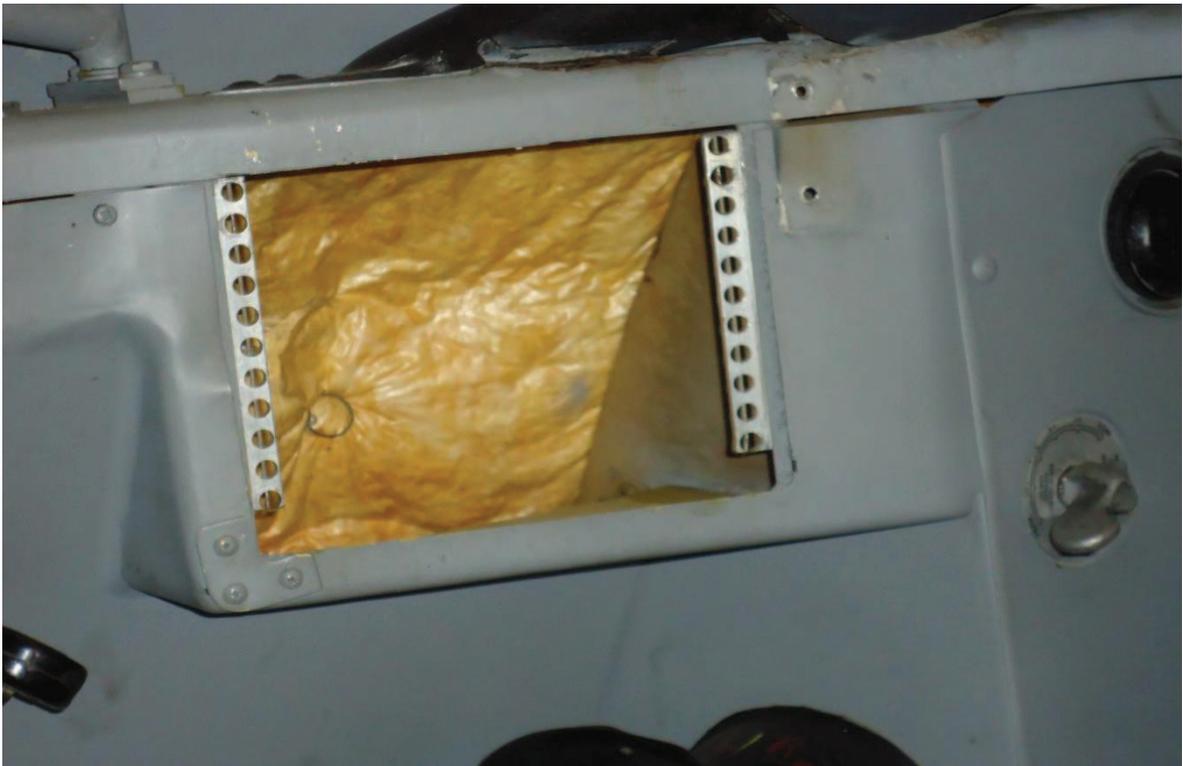


Figura 3.13: Orificio del instrumento selector de audio

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

El cual fuimos a buscar en el pañol de repuestos del avión en la parte donde se encuentran los instrumentos de comunicación, revisando uno por uno avanzamos a encontrar el instrumento selector de audio, el cual va ensamblado en el panel lateral del piloto, me dirigí al avión hacia la cabina, y procedí a ensamblarlo con un destornillador, y con las debidas precauciones lo fui asegurando.



Figura 3.14: Instrumento selector de audio

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.1.10. Adecuación del instrumento de la presión normal neumática

Este instrumento que nos proporciona la presión normal neumática no se encontraba en el panel principal del piloto procedimos a buscar en el pañol de instrumentos del avión que se encuentra ubicado en el bloque 42 donde se lo encontró y después me traslade a la cabina del avión para proceder a la adecuación de este instrumento,



Figura 3.15: Orificio del instrumento de la presión normal neumática

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Una vez de haber encontrado el instrumento y tenerlo a la mano en la cabina del avión procedí a cubrirle toda la superficie con el pegamento especial para instalarlo en el lugar adecuado y específico luego para terminar dejarle bien sujeto de la estructura de la cabina para que no se pueda mover o sacarlo de su lugar.



Figura 3.16: Instrumento de la presión normal neumática

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.1.11. Adecuación del tacómetro en el panel central o de potencia

En el panel central donde se encuentran los instrumentos de los motores se encontró la falta de un instrumento muy importante del motor derecho el cual procederé a buscarlo donde se encuentran los repuestos del avión.

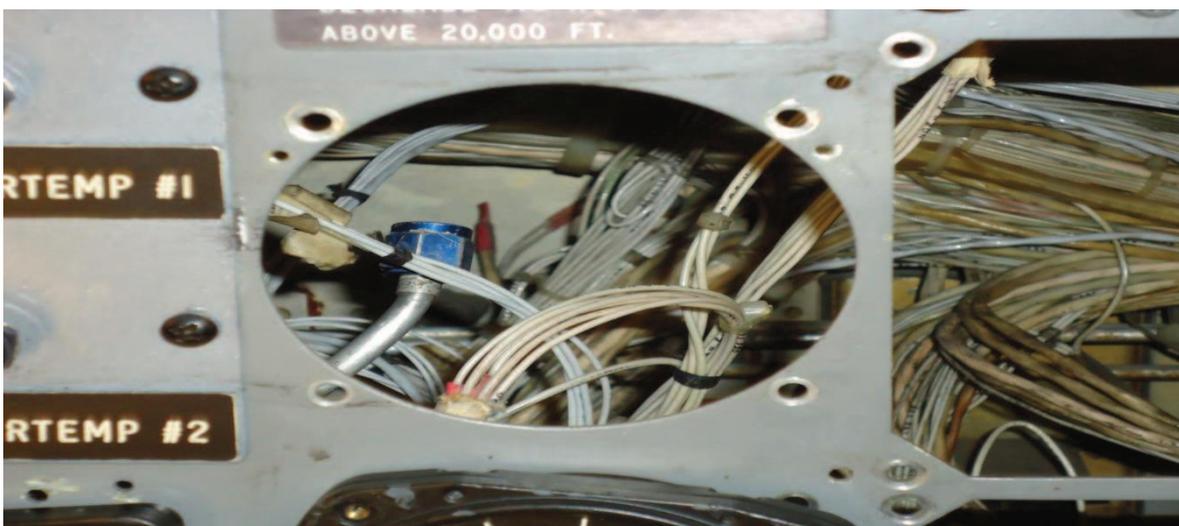


Figura 3.17: Orificio del tacómetro

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

Este instrumento nos proporciona la lectura de las RPM, conjuntamente con el manual de mantenimiento en la mano y con el instrumento listo para instalarlo se alista al tacómetro cubriéndolo de pegamento especial toda la superficie y procedemos a ubicarlo en el lugar correcto fijándolo a la estructura del panel central.



Figura 3.18: Tacómetro

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.1.12. Adecuación del instrumento indicador de dirección de vuelo

Revisando y observando el panel principal notamos que faltaba un instrumento muy importante para el piloto ya que este nos permite ver y observar la dirección de vuelo que esta la aeronave.



Figura 3.19: Orificio del indicador de dirección de vuelo

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

Revisando la orden técnica pudimos encontrar y reconocer el nombre de este instrumento una vez reconocido me traslade al pañol de repuestos del avión a revisar y encontrar el instrumento, una vez encontrado me traslade al avión hacia la cabina y lo prepare para proceder a adecuarlo, una vez cubierto de pega procedí a fijarlo en la estructura de la cabina.



Figura 3.20. Indicador de dirección de vuelo

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.1.13. Regulador de combustible

Para completar de adecuar los instrumentos del panel principal del piloto nos faltaba un instrumento de combustible que es importante revisado por el piloto, una vez reconocido en la orden técnica parte 31, me traslade al pañol de repuestos para obtener el instrumento, una vez encontrado me traslado hacia la cabina del avión,



Figura 3.21. Orificio de regulador de combustible

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Con el regulador de combustible en la mano empezamos con el procedimiento necesario para la adecuación, una vez listo y cubierto la superficie de pegamento colocamos al instrumento en su lugar de origen lo fijamos y aseguramos a la estructura de la cabina.



Figura 3.22. Regulador de combustible

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.2. Adecuación de los instrumentos del pedestal

El pedestal se encuentra en el compartimiento de vuelo entre el piloto y los asientos de copiloto. Que alberga el motor, controla, timón, alerones, elevador y los controles del ajuste, selector de flujo cruzado de combustible, flaps normales

ala y anular los controles, el control de freno de arrastre, y los jefes de control para equipos de radio y navegación. Componentes implican complejos remoción y re-instalación de procedimientos están cubiertos en sus capítulos correspondientes.

3.2.1. Adecuación panel de control del piloto automático.

El instrumento que controla el sistema de piloto automático su panel estaba totalmente vacío, revisando la orden técnica y reconociendo el instrumento faltante nos trasladamos al panel de repuestos del avión donde durante un tiempo considerable de búsqueda logramos encontrar este instrumento.

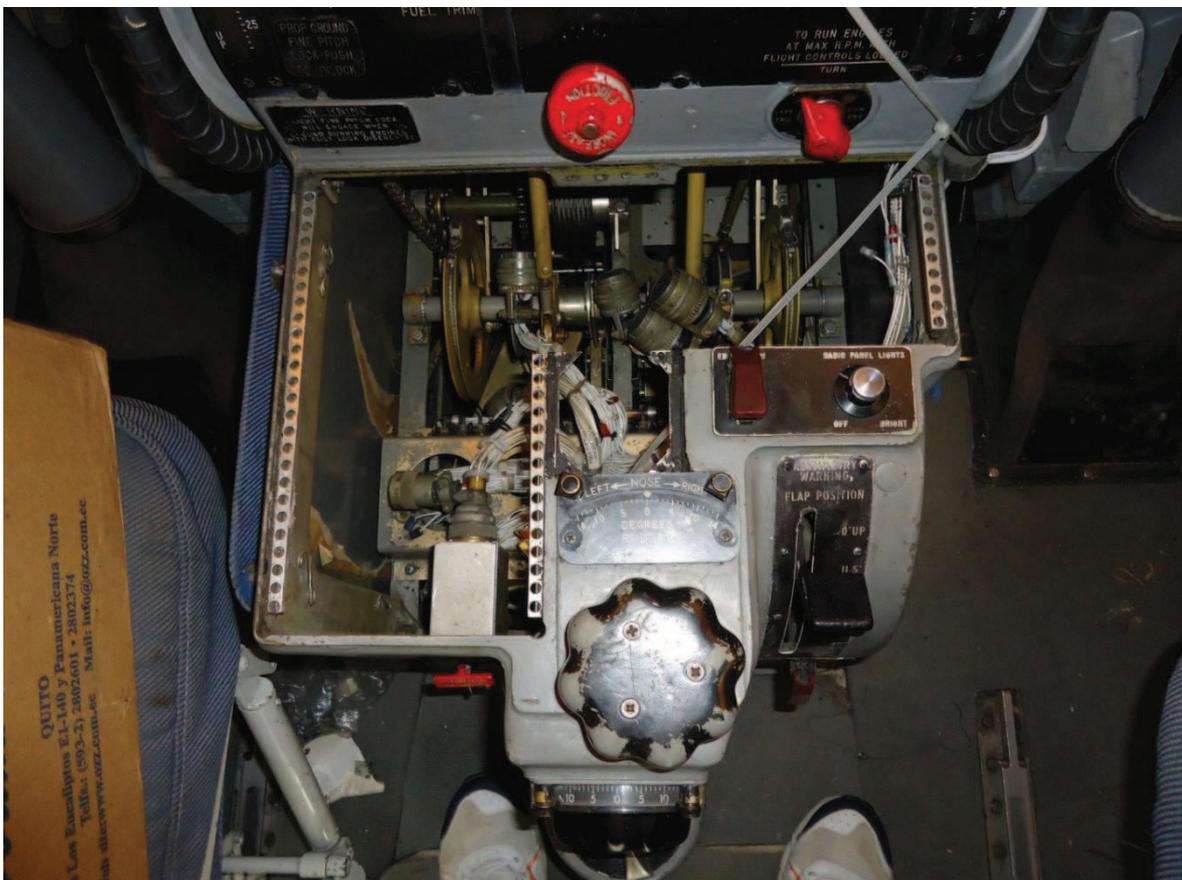


Figura 3.23. Panel de control del piloto automático

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Una vez de haber hallado el instrumento nos dirigimos hacia la cabina del avión para proceder a instalarlo siguiendo los pasos de la orden técnica en la parte 31,

usando un destornillador plano empezamos a encajar en el debido lugar, lo aseguramos y lo fijamos a la estructura del pedestal.

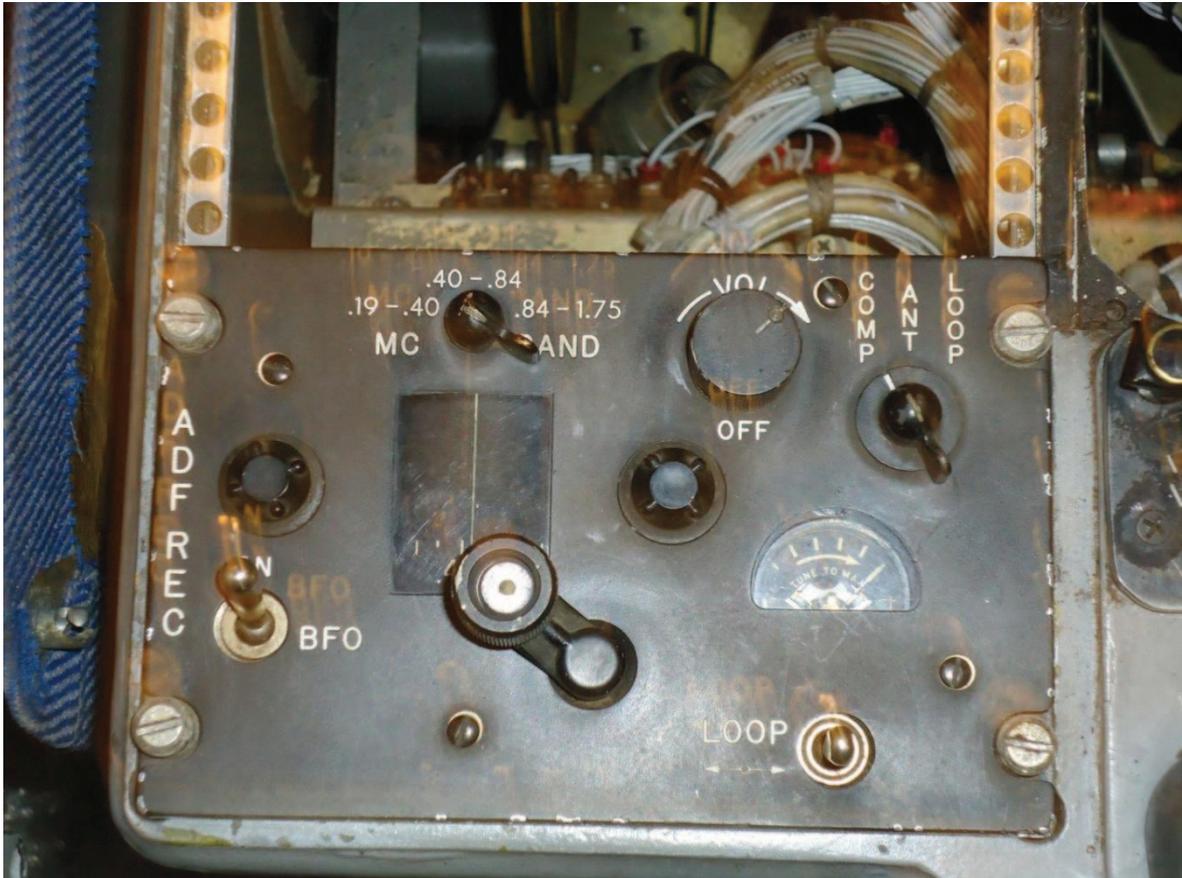


Figura 3.24. Adecuación del panel de control del piloto automático

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.2.2. Panel de modo de selección del piloto automático

Buscando en el diagrama de la orden técnica parte 31 del avión en la figura numero 2 reconocimos el instrumento y realizamos la búsqueda en el pañol de repuestos en ubicado en el bloque 42, una vez encontrado el instrumento nos trasladamos a la cabina de del avión para realizar el ensamble del instrumento en el pedestal de la cabina.

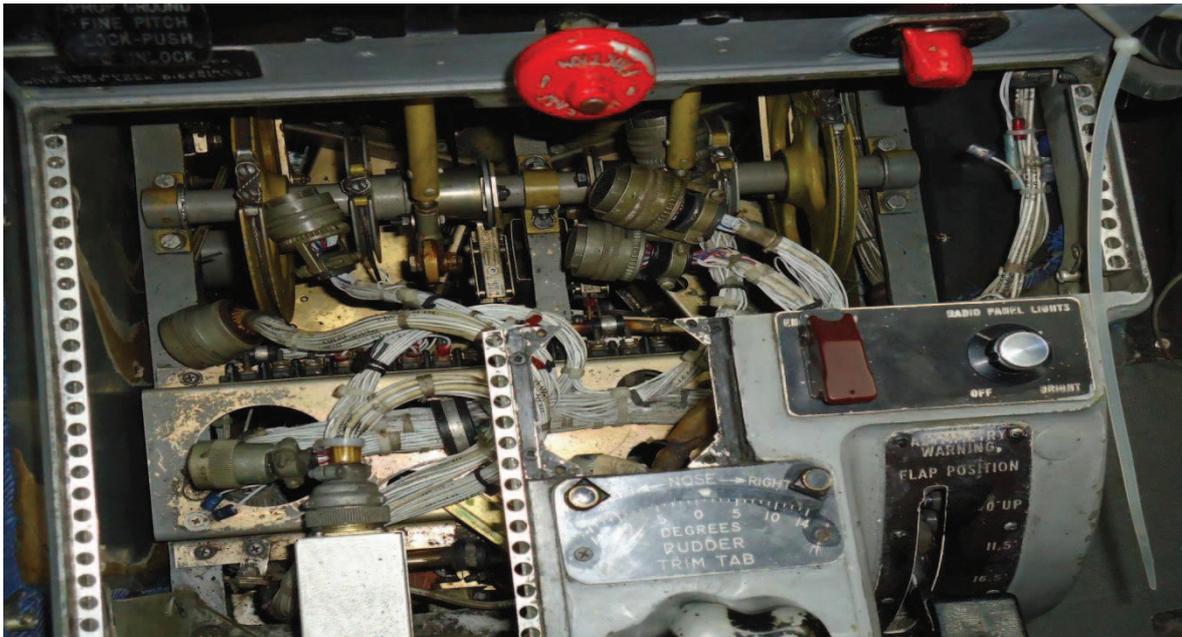


Figura 3.25. Panel de modo de control del piloto automático

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Siguiendo los pasos de la orden técnica numero 31 ensamblamos el instrumento modo de selección de piloto automático en el lugar correspondiente y que indica el manual de mantenimiento del avión lo colocamos y lo aseguramos a la estructura del avión.



Figura 3.26. Adecuación del panel de modo de control del piloto automático

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.2.3. Adecuación del panel de luces de radio

Para culminar y completar de adecuar el pedestal en su totalidad procedemos a ver en la orden técnica que instrumento es el que falta para trasladarnos a buscar en el pañol tras un tiempo considerable de búsqueda y ya encontrado el instrumento me traslado a la cabina del avión.



Figura 3.27. Adecuación del panel de luces del panel de luces

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Una vez de tener el instrumento en la mano, procedemos a revisar la orden técnica y siguiendo a pie de la letra sus pasos empezamos a colocar el instrumento, conjuntamente con la herramienta específica lo aseguramos a la estructura del pedestal.

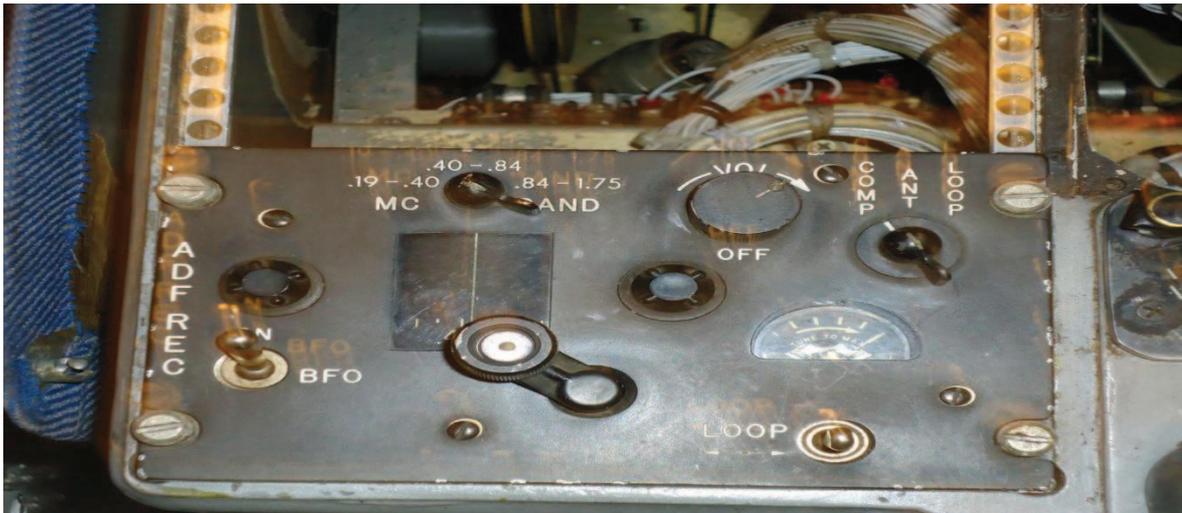


Figura 3.28. Adecuación del panel de luces de radio

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.3. Adecuación de los instrumentos de los paneles del copiloto

Los paneles que manipula el copiloto se encuentran en una condición desfavorable ya que existen instrumentos que no se encuentran adecuados e desinstalados por ese motivo vamos a proceder a instalar y adecuar los instrumentos faltantes.

3.3.1 Indicador de radio magnético

Continuando con el reconocimiento y adecuamiento de los instrumentos pudimos observar el orificio donde va ubicado un instrumento muy importante como es



Figura 3.29: Orificio donde está ubicado el indicador de radio magnético

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

El indicador de radio magnético, de acuerdo con el manual, este instrumento de comunicación es esencial en la cabina del piloto, una vez reconocido y con el instrumento a la mano empecé a colocar el pegamento sobre toda la superficie de mismo para adecuarlo en su lugar correspondiente con el manual de

mantenimiento en la mano cuidadosamente fui introduciéndolo por el orificio hasta lograr asegurarlo al panel de la cabina por parte del piloto, una vez asegurado lo deje secar el pegamento y comprobé que este fijo como todos los instrumentos ya adecuados.



Figura 3.30: Indicador de radio magnético

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.3.2. Adecuación del instrumento indicador de curso.

Al continuar con la adecuación y completando de los paneles de la cabina del la parte del piloto observamos como otro instrumento muy importante falta



Figura 3.31: Espacio vacío del instrumento indicador de curso.

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Entonces me traslade al pañol de repuestos a buscar dicho instrumento por toda la bodega finalmente después de buscar un tiempo considerable lo encontré y procedí a la adecuación del instrumento indicador de curso asegurándolo con un pegamento especial hacia el panel para que no se pueda movilizar ni extraerlo de su lugar.



Figura 3.32: Instrumento indicador de curso.

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.3.3. Indicador de radio magnético

Continuando con el reconocimiento y adecuamiento de los instrumentos pudimos observar el orificio donde va ubicado un instrumento muy importante como es



Figura 3.33: Orificio donde está ubicado el indicador de radio magnético

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.3.4. Adecuación del indicador de radio magnético

El indicador de radio magnético, de acuerdo con el manual, este instrumento de comunicación es esencial en la cabina del piloto, una vez reconocido y con el instrumento a la mano empecé a colocar el pegamento sobre toda la superficie de mismo para adecuarlo en su lugar correspondiente con el manual de mantenimiento en la mano cuidadosamente fui introduciéndolo por el orificio hasta lograr asegurarlo al panel de la cabina por parte del piloto, una vez asegurado lo deje secar el pegamento y comprobé que este fijo como todos los instrumentos ya adecuados.



Figura 3.34: Indicador de radio magnético

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.4. Adecuación de las secciones internas del avión.

Las secciones interiores del avión tiene que estar en excelentes condiciones para prestar un servicio de calidad por lo mismo vamos a proceder a adecuar los elementos que se encuentran en las secciones del interior del avión.

3.4.1 Adecuación de la compuerta de acceso al conjunto de válvulas neumáticas.

Al ingresar al avión por la puerta de emergencia o de los tripulantes a plena vista se puede notar que el conjunto de válvulas del sistema neumático se encontraba sin asegurar la compuerta de acceso al conjunto.

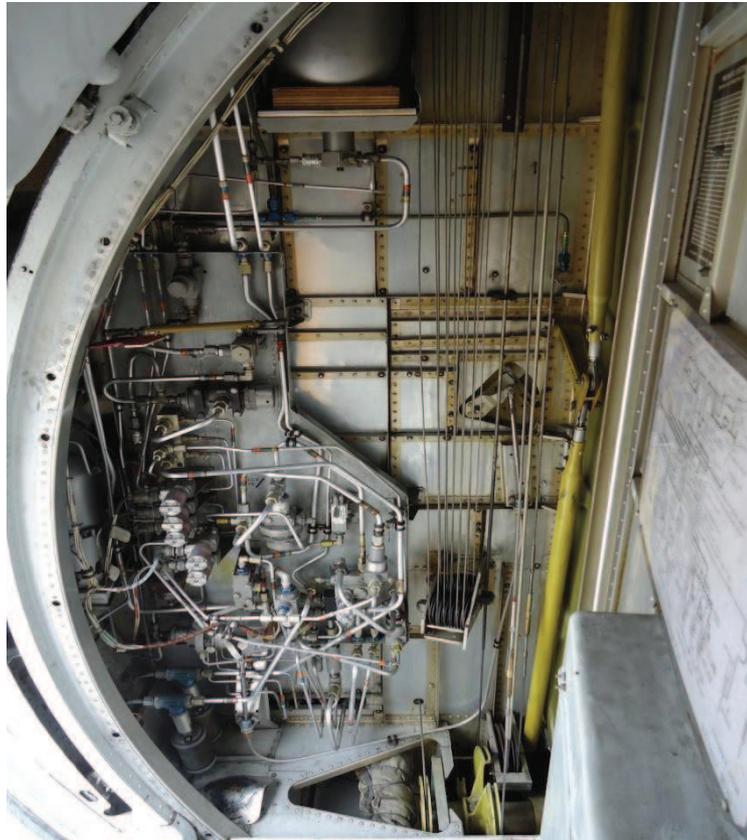


Figura 3.35: Conjunto de válvulas neumáticas

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Entonces tomando las medidas apropiadas y las herramientas apropiadas para proceder a cerrar esta compuerta, teniendo 15 vinchas de aseguramiento lo realizamos dicho trabajo uno por uno íbamos ajustando para fijar el la compuerta de acceso.

3.3.2. Adecuación de la compuerta frontal de acceso al compartimiento electrónico

Al seguir con el recorrido y adecuando cada falla y cada compuerta de acceso pudimos ver como el compartimiento electrónico estaba sin la compuerta frontal. Esta compuerta consiste de dos partes la cual viendo en la orden técnica parte 31 nos pudimos dar en cuenta.

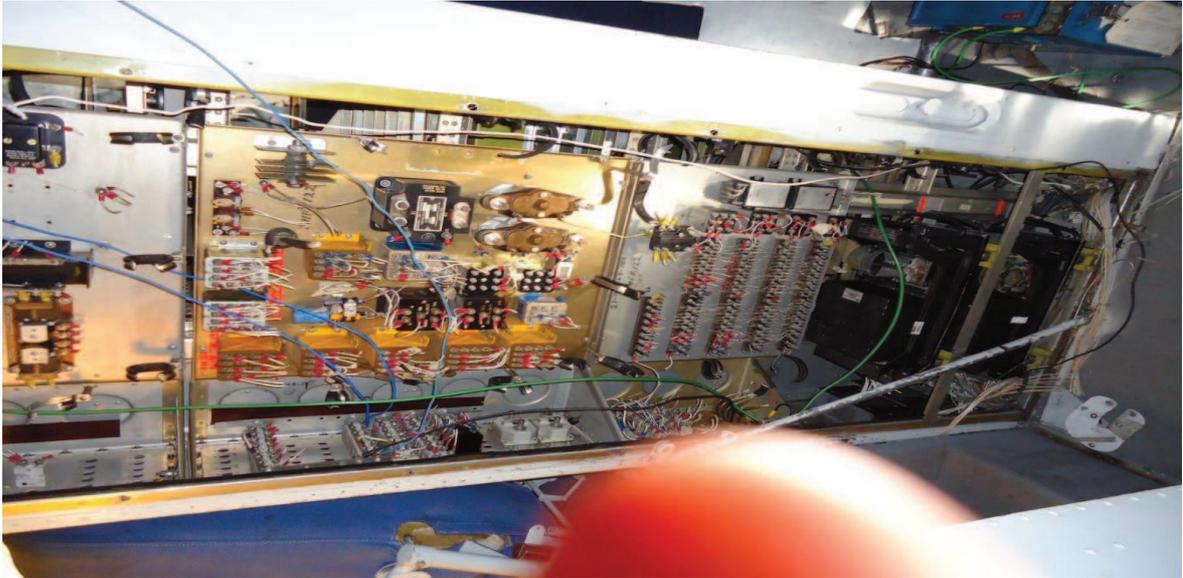


Figura 3.36: Compartimiento electrónico

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Nos trasladamos hacia el bloque 42 donde estaba ubicada la compuerta, una vez con la compuerta en la mano me dirigí al interior del avión, para proceder a colocar la compuerta, con el manual en la mano paso a paso fuimos ubicando la compuerta, primero la compuerta pequeña y a continuación la parte grande de la compuerta, lo aseguramos con las vinchas y la fijamos en la estructura.



Figura 3.37: Compuerta frontal del compartimiento electrónico

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.4.3. Adecuación de la compuerta lateral de acceso al compartimiento electrónico

Siguiendo con la observación de las partes faltantes del interior del avión notamos que la parte lateral del compartimiento electrónico se encontraba sin compuerta, entonces procedimos a ver en la orden técnica como era la compuerta. Este acceso está dividido en tres partes, una vez reconocida las partes faltantes procedimos a la búsqueda de las compuertas.



Figura 3.38: Compuerta lateral del compartimiento electrónico

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Una vez encontrado las partes de la compuerta que estaban ubicadas en el panel de repuestos me trasladé al interior del avión para proceder a la colocación, parte por parte fui asegurando con un tornillo tripa de pato y con un destornillador estrella fui asustando los tornillos de cada parte de la compuerta hacia la estructura del interior del avión.

3.3.4 Adecuación de tapas en la parte del techo interior del avión.

Continuando con la adecuación de las partes del interior del avión procedimos a revisar todo el avión desde adelante hacia atrás, donde en la parte de posterior encontramos unos orificios en el techo del interior del avión justo en la parte de arriba de la escalera principal de acceso al a la aeronave.



Figura 3.39: Orificio del techo de la parte interior del avión

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Esta vez la tapa no se encontraba ni en el panel de repuestos ni en el bloque 42, entonces procedí a buscar en el interior del avión donde debajo de los asientos lo encontré, una vez con la tapa en la mano procedí a colocarle, sujetándola con dos tornillos la fije a la estructura del avión utilizando un destornillador estrella.



Figura 3.40: Tapa del orificio del techo de la parte interior del avión

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.5. Adecuación y tapizado de los asientos del avión

Al traer el avión de Quito del Ala No. 11 notamos que los asientos del avión se encontraban en mal estado, pero revisamos uno por uno y nos dimos cuenta que era solo el forro de cada uno de los asientos que se encontraban deteriorado



Figura 3.41: Asientos deteriorados

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Cristian Sarmiento

Entonces procedimos a contratar un tapicero para que realice el trabajo de los forros de los asientos del avión, así obtendremos en buena calidad los asientos del avión aptos para tener un excelente interior del avión.

3.5. ANÁLISIS ECONÓMICO

3.5.1. Preliminar

De acuerdo a la planificación de costos y ejecución del presente proyecto éste resulta económicamente factible.

Se describirá a continuación los costos requeridos para el desarrollo del proyecto, donde consta la cantidad, detalle y el costo de cada elemento utilizado en el desmontaje tomando en consideración las herramientas, maquinas, transporte, alimentación, estadía, entre otros.

Para detallar y facilitar el estudio económico de mejor manera se ha dividido en tres grupos que a continuación se especifica:

- Recursos
- Presupuesto
- Gasto total del proyecto

3.5.2. Recursos:

Se contará con el talento humano que en este caso será el apoyo del director del proyecto y el autor del mismo.

Tabla 3.5.1. Recursos Humanos

TALENTO HUMANO	DENOMINACION
Sarmiento Sarmiento Cristian Leonardo	Autor del proyecto
Ing: Juan Yancapaxi	Director del proyecto

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.5.3 Presupuesto:

Posteriormente a los análisis económicos efectuados se deduce que los gastos presentan sus características técnicas y financieras las cuales se necesitaban para realizar el desmontaje del proyecto, por lo que la realización del mismo se considera factible en relación a lo económico y beneficioso.

En la siguiente tabla se detalla los gastos con cada uno de los costos y materiales que fue necesario durante el proceso de desmontaje.

3.5.4. Gastos

Se detalla los gastos realizados durante la realización del proyecto.

Tabla 3.5.2. Gastos

DESCRIPCIÓN	COSTO
Derechos de asesoría	120.00
Hospedaje	250.00
Transporte	100.00
Copias, anillado, empastado	110.00
Internet e impresiones	90.00
Varios	80.00
Total	750.00

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

3.5.5. Costo total del proyecto:

Detalla el costo final del proyecto realizado, el mismo que es asumido por el investigador.

Tabla 3.5.3. Costo total

	VALOR USD
COSTOS	750.00
Total	750.00

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Cristian Sarmiento

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se realizó la adecuación de cada uno de los instrumentos y secciones internas del avión.
- La información recopilada en manuales de mantenimiento de acuerdo a las necesidades que requerían fueron muy importantes
- Se adquirieron las herramientas y los instrumentos necesarios para la adecuación de los paneles del avión.
- La adecuación e instalación de los instrumentos y componentes de las secciones internas del avión es un aporte muy significativo con el fin de beneficiar al desarrollo académico del ITSA.
- La rehabilitación de la cabina y de las secciones interiores del avión Fairchild FH-227J permitirá que los estudiantes de las diferentes carreras puedan realizar sus prácticas mejorando así sus conocimientos y destrezas.

4.2. Recomendaciones

- Utilizar los manuales para realizar el reconocimiento de cada uno de los instrumentos de la cabina del avión.
- Utilizar todos los medios de seguridad necesarios al momento de encontrarse manipulando dentro de la cabina para no dañar los instrumentos de cada uno de los paneles.
- El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA) debe incentivar a sus alumnos para realizar nuevos proyectos de restauración en el avión

Fairchild FH-227J de tal manera que la aeronave pueda ser de mayor ayuda para el estudio práctico de los alumnos.

- Realizar un mantenimiento de las secciones interiores como son: cabina, compartimientos y asientos del avión para mantener en un excelente estado cada una de sus partes y que permanezca presentable al público.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Adecuar.- Proporcionar un lugar para acomodar una cosa sobre otra.

Avión.- Vehículo con alas, más pesado que el aire, que vuela generalmente propulsado por uno o varios motores y se usa para el transporte aéreo.

Combustible.- Es cualquier material capaz de liberar energía cuando se oxida de forma violenta con desprendimiento de calor.

Fuselaje.- parte principal de un avión; en su interior se sitúan la cabina de mando, la cabina de pasajeros y las bodegas de carga, además de diversos sistemas y equipos que sirven para dirigir el avión.

Mantenimiento.- Conservación de una cosa en buen estado o en una situación óptima para evitar su degradación.

Cableado.- Conjunto de cables de una instalación eléctrica o de telecomunicaciones.

Eslinga.- Cuerda, o conjunto de cuerdas fuertes con ganchos que se usa para levantar grandes pesos.

Aeronave.- es un aparato con la capacidad para despegar, aterrizar y navegar por la atmosfera, siendo capaz de transportar personas.

Aviación.- Se entiende por aviación el desplazamiento controlado, a través del aire, de aparatos que usan para desarrollar su vuelo la fuerza sustentadora de superficies fijas o móviles impulsados por sus propios motores, como aviones y helicópteros, o sin motor, como los planeadores.

Envergadura.- es la distancia que tiene el ala de un avión desde punta a punta.

.

Fuselaje.- El fuselaje es la parte principal de un avión; en su interior se sitúan la cabina de mando, la cabina de pasajeros y las bodegas de carga, además de diversos sistemas y equipos que sirven para dirigir el avión.

Hangar.- Cobertizo grande y abierto, de techo sólido, destinado a guardar o reparar aparatos de aviación.

Velocidad de crucero.- es una velocidad constante que lleva una aeronave alcanzada según una altura fija y tiempo definido.

BIBLIOGRAFÍA

Manuales

- Manual de mantenimiento Fairchild Hiller FH-227
ATA 72
- Manual de equipos y herramientas especiales Fairchild Hiller FH-227
STEL

Internet

- <http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-type=cats>
- <http://www.aerodacious.com/ccAM087.HTM>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild_Hiller_FH-227
- <http://www.aireyespacio.com>

ANEXOS

ANEXO A

ANTEPROYECTO

ANEXO B

FICHA DE OBSERVACIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

CARRERA: Mecánica Aeronáutica Mención Motores

OBSERVACIÓN: Ala de Transporte Nro11; Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE)

DATOS INFORMATIVOS

LUGAR: Hangar

FECHA: 23 Febrero 2011

OBSERVADORES: Autor Del Proyecto

OBJETIVOS:

- Realizar una inspección visual del avión para determinar condiciones y estado de los componentes del avión.
- Conocer y determinar en qué estado se encuentran los manuales del avión

OBSERVACIONES:

Se pudo observar que el avión se encuentra ubicado en un extremo del hangar junto con otros aviones; el mismo que se encuentra en un buen estado y sus componentes principales está completo. Este no consta con los paneles completos de instrumentos del avión ni con las secciones internas del avión en buen estado.

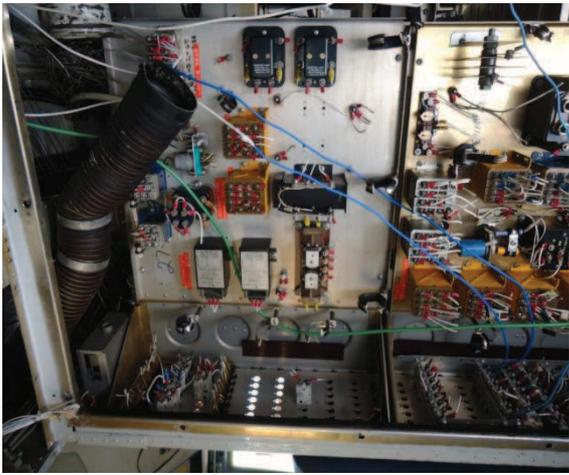
ANEXO C

AVION FAIRCHILD

ANEXO C1

IMÁGENES DE LA ADECUACION E INSTALACION DE LOS INSTRUMENTOS Y DE LAS SECCIONES INTERIORES DEL AVIÓN





CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, CRISTIAN LEONARDO SARMIENTO SARMIENTO, Egresado de la carrera de MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES en el año 2011 con Cédula de Ciudadanía N° 160051459-8 autor del Trabajo de Graduación “ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y COMPONENTES DE LAS SECCIONES INTERIORES DEL AVION FAIRCHILD FH-227 J “

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a favor del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

Para constancia firmo la presente cesión de propiedad intelectual.

CRISTIAN LEONARDO SARMIENTO SARMIENTO

Latacunga, Octubre 04 del 2011

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE
RESPONSABILIZA EL AUTOR**

CRISTIAN LEONARDO SARMIENTO SARMIENTO

DIRECTOR DE LA CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

Ing. Hevert Atencio

Latacunga, Octubre 04 del 2011

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

NOMBRE: Cristian Leonardo Sarmiento Sarmiento
NACIONALIDAD: Ecuatoriana
FECHA DE NACIMIENTO: 16 de mayo de 1988
CÉDULA DE CIUDADANÍA: 160051459-8
TELÉFONOS: 083862243
CORREO ELECTRÓNICO: cristianss88@hotmail.com
DIRECCIÓN: Ciudad de Puyo vía 10 de agosto kilometro 4



ESTUDIOS REALIZADOS

INSTRUCCIÓN PRIMARIA. Enrique Vacas Galindo (1994-2000)

INSTRUCCIÓN SECUNDARIA. Instituto Tecnológico Superior Francisco de Orellana (2001-2008)

TÍTULOS OBTENIDOS

Bachiller Técnico en Mecánica Automotriz

EXPERIENCIA PROFESIONAL O PRÁCTICAS PREPROFESIONALES

PASANTIAS 1: Escuela Superior Militar de Aviación

PASANTIAS 2: Fundación Aeroamazonica

PASANTIAS 3 Y 4: Aeroclub del Ecuador Guayaquil