

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

**DESMONTAJE Y MONTAJE DEL RADOME Y SUS
COMPONENTES DEL AVIÓN FAIRCHILD FH-227 J CON
MATRICULA HC-BHD.**

POR:

ANDAGANA ALULIMA NICOLAS ESTALIN

**Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para la
obtención del Título de:**

TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA

2011

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Trabajo de Grado fue realizado en su totalidad por el Sr. **ANDAGANA ALULIMA NICOLAS ESTALIN**, como requerimiento parcial para la obtención del título de **TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES**.

Ing. Wilson Vinueza.
DIRECTOR DEL PROYECTO

Latacunga, Septiembre 23 del 2011.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres y hermanos quienes con su incondicional apoyo supieron guiarme en el camino del estudio, para alcanzar mis objetivos y ser un hombre de bien y útil a la sociedad.

Nicolas Estalin Andagana A.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la sabiduría y la fuerza para poder lograr mis metas. A mis padres por el tiempo, sacrificio y amor que me brindaron para mi crecimiento como persona y futuro profesional. A mi novia quien forma parte importante en mi vida.

Al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, a sus maestros y asesor de trabajo de graduación, que con paciencia y empeño me brindaron los conocimientos necesarios para poder culminar esta travesía.

Nicolas Estalin Andagana A.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINAS PRELIMINARES

CERTIFICACIÓN.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XII
RESUMEN.....	XIII
SUMMARY.....	XIV

CAPÍTULO I

EL TEMA

1.1. Antecedentes.....	1
1.1.1. Misión del ITSA.....	2
1.1.2. Visión del ITSA.....	2
1.1.3. Objetivos del ITSA.....	2
1.2. Justificación e Importancia.....	4
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Generales.....	5
1.3.2. Específicos.....	5
1.4. Alcance.....	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Fundamentación Teórica.....	7
2.1.1.	El deseo de volar.....	7
2.1.2.	Historia del avión Fairchild.....	9
2.1.2.1.	Introducción.....	9
2.1.2.2.	Versiones.....	11
2.1.3.	Descripción del avión FH-227 J.....	12
2.1.3.1.	Dimensiones.....	14
2.1.3.2.	Peso.....	14
2.1.3.3.	Prestaciones.....	15
2.1.4.	Radome Aerodinámico.....	16
2.1.4.1.	Propósito.....	18
2.1.4.2.	Fibra de Vidrio.....	18
2.1.4.3.	Clasificación de Daños.....	20
2.1.4.4.	Reparaciones típicas de la fibra de Vidrio.....	22
2.1.4.5.	Fuselaje – Carenados Aerodinámicos.....	23
2.1.5.	Navegación Aérea.....	24
2.1.6.	Navegación – Navegación por Radar.....	24
2.1.7.	Radar.....	25
2.1.7.1.	El Radar: de dónde viene y hacia dónde va.....	26
2.1.7.2.	Procesamiento de Imágenes de Radar.....	28
2.1.7.3.	Sistemas y Aplicaciones.....	29
2.1.7.4.	Principales Aplicaciones de Sistemas de Radar.....	30
2.1.8.	Sistema de Radar Meteorológico.....	32
2.1.8.1.	Descripción.....	32
2.1.8.2.	Componentes.....	32
2.1.9.	Sistemas VOR / ILS y Glide Slope.....	37
2.1.9.1.	VOR.....	38
2.1.9.2.	ILS.....	42

2.1.9.3.	Glide Slope (GS).....	45
2.1.9.4.	Componentes.....	47

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1.	Propuesta.....	49
3.2.	Fuselaje sección del a Nariz – Practicas de Mantenimiento.....	49
3.2.1.	Remover.....	49
3.2.2.	Instalar.....	50
3.3.	Inspección – Sección de Nariz.....	51
3.3.1.	Inspeccione.....	51
3.4.	Antena de Radar Meteorológico – Practicas de Mantenimiento.....	51
3.4.1.	Remover.....	51
3.4.2.	Instalación.....	53
3.5.	Antena Glide Slope – Practicas de Mantenimiento.....	55
3.5.1.	Remover.....	55
3.5.2.	Instalar.....	56
3.6.	Factibilidad.....	58
3.6.1.	Factibilidad Técnica.....	58
3.6.2.	Factibilidad Legal.....	58
3.6.2.1.	Conesup.....	59
3.6.3.	Factibilidad Operacional.....	59
3.6.4.	Factibilidad Económica.....	60
3.7.	Recursos.....	60
3.7.1.	Talento Humano.....	60
3.7.2.	Instituciones.....	60
3.7.3.	Físicos.....	60
3.7.4.	Materiales.....	61
3.7.4.1.	Herramientas y Equipos.....	61
3.7.5.	Económicos.....	61

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.8.	Conclusiones.....	63
3.9.	Recomendaciones.....	63
	Cronograma.....	65
	Glosario.....	66
	Bibliografía.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Flyer I de los Hermanos Wright.....	8
Figura 2.2 Desarrollo del avión FH-227.....	10
Figura 2.3 Dimensiones del avión FH-227.....	14
Figura 2.4 Radome.....	17
Figura 2.5 Cúpula.....	18
Figura 2.6 Fibra de Vidrio.....	19
Figura 2.7 Radar.....	25
Figura 2.8 Longitud de Onda.....	29
Figura 2.9 Receiver / Transmitter.....	33
Figura 2.10 Bahía Electrónica.....	33
Figura 2.11 Unidad Control de Radar.....	35
Figura 2.12 Indicador de Radar.....	36
Figura 2.13 Antena Radar.....	37
Figura 2.14 Selección de orientación (OBS).....	41
Figura 2.15 Sistema VOR.....	42
Figura 2.16 Sistema ILS.....	43
Figura 2.17 Glide Slope.....	46
Figura 2.18 CDI.....	47
Figura 3.1 Cúpula de la Nariz.....	52
Figura 3.2 Conector eléctrico.....	52
Figura 3.3 Guía de Onda.....	52
Figura 3.4 Soporte de Montaje.....	53
Figura 3.5 Antena en el Soporte.....	53
Figura 3.6 Guía de Onda Conectada.....	54
Figura 3.7 Conector Eléctrico Conectado.....	54
Figura 3.8 Cúpula o Radome.....	55
Figura 3.9 Radome.....	55
Figura 3.10 Conector Glide Slope.....	56
Figura 3.11 Soporte Antena GS.....	56
Figura 3.12 Glide Slope Antena.....	57

Figura 3.13 Conector de Antena.....	57
Figura 3.14 Radome.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Costos Primarios.....	61
Tabla 3.2 Costos Secundarios.....	62
Tabla 3.3 Análisis Total.....	62

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A	
NTEPROYECTO.....	81
ANEXO B	
FAIRCHILD FH-227 SERIES MANTENANCE MAUNUAL – ATA 34.....	125
ANEXO C	
FAIRCHILD FH-227 SERIES MANTENANCE MAUNUAL – ATA 53.....	137
ANEXO D	
FAIRCHILD FH-227 SERIES STRUCTURAL MAUNUAL – ATA 51, 53.....	140
ANEXO E	
FAIRCHILD FH-227 ILUSTRATED PARTS CATALOG – ATA 34.....	143
ANEXO F	
AVIÓN FAIRCHILD FH-227.....	146
ANEXO G	
MANTENIMIENTO DEL RADME Y SUS COMPONECTES FAIRCHILD FH-227.....	148

RESÚMEN

El presente trabajo se realizó con el propósito de contribuir con la necesidad de los estudiantes a tener una mejor visualización, manipulación y conocimientos de cada uno de los componentes básicos que constituyen el avión FAIRCHILD FH-227 J con matrícula HC-BHD.

El marco teórico brinda la posibilidad de profundizarse, en el conocimiento, comportamiento y funcionamiento del radome y sus antenas. En el desarrollo del tema se detalla la operación, las partes y componentes del sistema de navegación, del avión FAIRCHILD FH-227 J, colocando en primer lugar el Radome, Radar Meteorológico y el Glide Slope junto con sus prácticas de mantenimiento.

Antes de empezar el proceso de implementación, se determinó la factibilidad para su traslado y adquisición tanto de herramientas como implementos de seguridad, una vez concluido esto y en base a los manuales técnicos, reconociendo el sistema de navegación del avión se prosiguió al desmontaje del Radome, antena del Radar Meteorológico y la antena Glide Slope para su traslado desde el Ala de Transporte No. 11 en Quito para finalmente realizar el proceso de montaje en el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico en Latacunga.

SUMMARY

This work was carried out the aim of contributing to the need for students to have a better view, handling and knowledge of each of the basic components that make up FAIRCHILD FH-227 aircraft, registration HC-J BHD.

The theoretical framework offers the possibility of deepening, knowledge, behavior and functioning of the radome and antennas. In developing the topic in detail the operation, parts and components of the navigation system, aircraft FAIRCHILD FH-227J, placing first the Radome, weather radar and the Glide Slope along with their maintenance practices.

Before starting the implementation process, we investigated the feasibility of the transfer and acquisition of both tools and safety equipment, after completing this and based on technical manuals, recognizing the aircraft navigation system was continued to the dismantling of Radome, weather radar antenna and the Glide Slope antenna for transfer from the Transport Wing No.11 in Quito to finally make the mounting process Capus Aeronautical Institute of Technology in Latacunga.

CAPÍTULO I

EL TEMA

1.1 Antecedentes

Desde siempre el hombre ha soñado con volar, lo hizo primero con su imaginación hasta que, acorde con la evolución científica y tecnológica, logra su sueño y realiza sus primeros vuelos. Ésta tarea tuvo un alto costo y fueron muchas las mentes y manos humanas que participaron en el logro de ésta epopeya.

Hoy, el volar es una actividad cotidiana, el régimen de vida actual requiere de medios de transporte cada vez más seguros y eficaces que nos permitan acortar las distancias. Es así que, actualmente es posible volar de un continente a otro en cuestión de horas, se rompe la barrera del sonido y la era de la investigación cósmica se fortalece en este milenio, ofreciéndonos perspectivas y posibilidades hasta hace poco insospechadas.

En la actualidad el reto es hacer que la actividad aeronáutica sea confortable y segura, para ello es indispensable que se forme adecuadamente al personal que realiza las actividades de apoyo a las operaciones aéreas. Por ésta razón el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico capacita a jóvenes civiles y militares en las tecnologías de:

- Mecánica aeronáutica.
- Aviónica.

- Telemática.
- Logística.
- Ciencias de la seguridad.

Todas estas especialidades están encaminadas a formar tecnólogos profesionales que cumplirán tareas calificadas en el campo de la aviación, sin descuidar la formación.

Estas carreras únicas e innovadoras en el país tienen por objetivo enfrentar los nuevos retos de la actividad aeronáutica y tendencias del desarrollo de la sociedad moderna¹.

1.1.1 Misión del ITSA

Formar tecnólogos militares y civiles a través de una educación integral en el área técnica, científica y humanística, con el fin de aportar a la seguridad y desarrollo del país, así como planificar y ejecutar cursos de capacitación y perfeccionamiento en áreas afines a la aeronáutica y comunidad en general.

1.1.2 Visión del ITSA

Aportar al progreso del país contribuyendo a formar tecnológica y científicamente en la rama aeronáutica, a estudiantes civiles y militares para que afronten con criterio los retos que depara el tercer milenio.

1.1.3 Objetivos del ITSA

Propulsar y estimular la formación de profesionales capaces de generar

¹ Prospecto de admisión del ITSA pág. 2

propuestas creativas que permitan el desarrollo de nuestro país en general y del área aeronáutica en particular.

Formar tecnólogos con el adecuado nivel técnico científico competitivos a nivel nacional e internacional.

Convertir al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico y sus integrantes en los catalizadores de ideas y generadores de acciones que posibiliten el desarrollo institucional, regional y nacional.

Brindar formación académica práctica, profesional y humanitaria a los tecnólogos que se gradúan en el ITSA, a fin de formar hombres y profesionales íntegros².

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA) ubicado en la ciudad de Latacunga - provincia de Cotopaxi, conocedor de la necesidad de profesionales dentro del campo aeronáutico prepara y capacita personal técnico con un alto nivel de conocimientos en esta área, para enfrentar los retos del futuro y satisfacer el mercado actual de profesionales de gran calidad.

EL ITSA es el único instituto en el país que ofrece carreras como Mecánica Aeronáutica, Logística, Telemática, Seguridad Aérea y Terrestre, con el fin de aportar al desarrollo del país y la ciudad en la que se encuentra ubicado, así como planificar y ejecutar cursos de capacitación para el personal, por lo cual cuenta con un personal altamente capacitado y muy preparado y gracias a ello se ha ganado un alto prestigio a nivel nacional.

En la actualidad el instituto cuenta con talleres y laboratorios totalmente

² Prospecto de admisión del ITSA pág. 4

equipados para proporcionar un correcto aprendizaje, pero con los avances la tecnología y la necesidad de mantenerse acorde a las nuevas formas de enseñanza es necesario ir implementando nuevos materiales didácticos como lo es un avión escuela el cual sería de mucha ayuda en la formación de nuevos tecnólogos, ya que en él se podría obtener un aprendizaje mucho más acertado y claro de lo que es la aviación comercial.

Existen instituciones como la Fuerza Aérea Ecuatoriana que opera en las diversas bases del país, donde poseen aviones operativos como inoperativos, que por diversos motivos han perdido su aeronavegabilidad, uno de estos aviones se encuentra en el Ala de transporte N° 11 ubicada en la ciudad de Quito - Provincia de Pichincha, este es un avión Fairchild FH – 227 J el cual se encuentra operativo y tiene las características para ser utilizado como avión escuela en el instituto.

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico realizó las distintas gestiones y obtuvo la respectiva autorización por lo tanto ahora se debe planificar el traslado del avión del Ala de Transporte N° 11 a las instalaciones del Instituto.

Para transportar un avión por tierra es necesaria una gran logística y el apoyo de un gran grupo humano de técnicos, mecánicos y ayudantes, siendo esta una gran oportunidad para que alumnos del instituto puedan colaborar; enriqueciendo y fortaleciendo sus conocimientos mediante la manipulación de herramientas, equipos y partes aeronáuticas.

1.2 Justificación e Importancia

Teniendo en consideración que el **INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO** está proyectado, a ser el mejor instituto de educación superior a nivel nacional, por lo tanto debe proporcionar instalaciones, facilidades, materiales que ayuden a mejorar la formación

de profesionales comprometidos con el desarrollo aeroespacial.

Los mejoramientos en el instituto deben tener en cuenta parámetros como calidad, seguridad, condiciones en el trabajo y optimización de los recursos, ya que los cambios que se implementan en una institución son el resultado de adecuaciones contemporáneas de sus herramientas de enseñanza.

Los laboratorios y talleres con que cuenta el instituto deben ser utilizados eficientemente, para aprovechar al máximo los beneficios que estos nos ofrecen.

1.3 Objetivos:

1.3.1 Genera

Desmontar el radome y sus componentes del avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD mediante la planificación de la logística y los procesos técnicos desde el ala de Transporte No. 11 Quito, para su posterior montaje en las instalaciones del Instituto Tecnológico superior aeronáutico (ITSA) Latacunga.

1.3.2 Específicos

- Conseguir todos los manuales e información necesaria que nos ayude a realizar el desmontaje y montaje del radome y sus componentes del avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD.
- Organizar y procesar la información obtenida referente al desmontaje y montaje del radome y sus componentes.

- Determinar y adquirir las herramientas y equipos de apoyo que se utilizaran para el desmontaje y posterior montaje del radome y sus componentes.
- Establecer las medidas de precaución y protección frente a los riesgos presentes en el trabajo.
- Diseñar un plan de trabajo según los procedimientos que indica el Manual de Mantenimiento y Ordenes Técnicas.
- Desmontar el radome y sus componentes del Ala de Transporte No. 11, para su posterior montaje en las instalaciones del ITSA.

1.4 Alcance

El trabajo de investigación a desarrollarse va a brindar y a ser de ayuda al ITSA ya que mejorara la enseñanza y de manera primordial a los estudiantes e instructores, tanto en forma teórica como práctica ya que les permite tener un conocimiento más claro actualizado y preciso de lo que es la navegación aérea, comprendida en las antenas tanto del Radar Meteorológico y Glide Slope, junto a su cúpula o Radome, de esta forma los estudiantes van a tener un mejor desenvolvimiento en su vida profesional, por lo tanto el instituto va a seguir ganando prestigio a nivel nacional e internacional.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación teórica

2.1.1 El deseo de volar

La industria aeronáutica fue en un primer momento pura artesanía, ya que la construcción de aparatos tenía lugar en talleres o garajes y con precarios medios que consiguiesen alzar el vuelo tras el impulso y la carrera por parte del arriesgado piloto.

Los primeros pasos de la industria aeronáutica se dieron merced a unas aeronaves "hechas íntegramente en casa", con la excepción de sus motores en una buena parte de los casos.

Muchos habían sido los precursores que persiguieron por los más diversos medios volar con una aeronave "más pesada que el aire" pero fueron los hermanos Wright los primeros que lo consiguieron de manera controlada con su Flyer I.

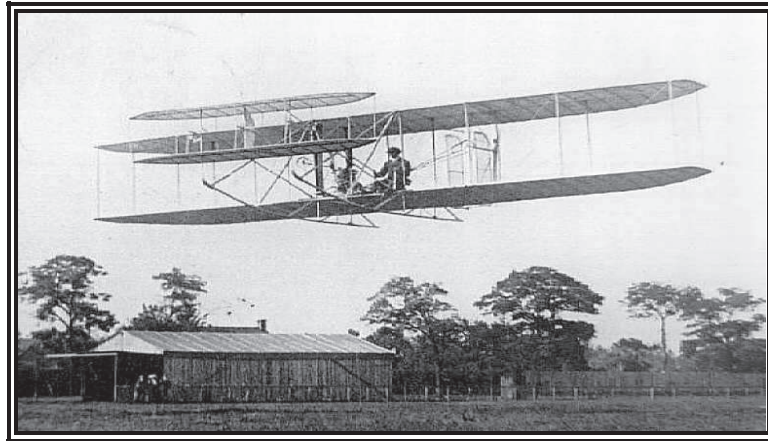


Figura 2.1 Flyer I de los hermanos Wright

Fuente: Historia el primer vuelo
Realizado por: Andagana Nicolas

Por otra parte también se inició el desarrollo de la infraestructura terrestre necesaria para facilitar el vuelo. Se construyeron aeropuertos y se desarrollaron códigos internacionales de comunicación.

Debido a algunas colisiones aéreas entre aviones, se tomó consciencia de la necesidad de instalar torres de control en los aeropuertos y se investigó sobre las ayudas a la navegación que se podían ofrecer desde tierra.

De este modo se facilitaron los primeros vuelos nocturnos y en condiciones ambientales adversas. Tuvieron lugar los primeros aterrizajes a ciegas gracias a estas ayudas, y la meteorología también se desarrolló en favor de la aviación.

Ya en esta época, incluso, tuvo lugar el primer vuelo con piloto automático³.

³ http://www.oni.escuelas.edu.ar/2009/buenos_aires/62/tecnolog/aviación.htm

2.1.2 Historia del Avión Fairchild

2.1.2.1 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, para entonces se desarrolló 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-227 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 re motorizado con Dart Mk 532-7 para la *Alleghen Airlines* en los modelo de altas prestaciones mejoradas en alta cota F-27M.



Figura 2.2 Desarrollo del FH-227

Fuente: Historia del Avión Fairchild

Realizado por: Andagana Nicolas

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 1,38 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 bien reconocibles no solo por su mayor longitud, sino que ahora llevaban doce ventanillas ovales por lado, comparados a las diez de los FH - 227. Estos modelos iniciales fueron motorizados con Dart 532-7, los mismos motores de los FH - 227J.

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 y el 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 1967⁴.

2.1.2.2 Versiones

FH-227.- Versión inicial motorizada con Dart 7 Mk 532-7 de 2<250 cv. Estos motores tenían una caja de reducción de 0.093:1. Peso máximo en despegue 19.730 kg (43.500lbs.)

FH-227B.- Versión reforzada de mayor peso, pedida por Piedmont Airlines en abril de 1966 y que entrará en servicio en marzo de 1967. Como planta motriz se instalan Dart Mk 532-7L de 2.250 cv y el avión es equipado con hélices de mayor diámetro. El peso máximo en despegue pasa a 20.640 kg (45.500 lbs.)

FH-227C.- Básicamente un FH-227 con las hélices del FH-227B. Mismo peso máximo al despegue y motorización.

FH-227D.- Versión pasajeros-carga convertibles. Equipada con frenos mejorados ABS y sistema de flaps con posiciones intermedias para el despegue. Motores Dart 7 532-7C o Dart 7 Mk 532-7L de 2.300 cv y caja de reducción de 0.093:1. Peso máximo al despegue de (45.500 lbs.).

⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild_Hiller_FH-227

FH-227E.- FH-227C modificado en FH-227D. Motorización Dart 7 Mk 532-7L de 2.300 cv. Peso máximo al despegue de 19.730 kg (43.500 lbs.).

El FH-227 fue un derivado del transporte civil holandés Fokker F27 construido bajo licencia por la Fairchild Hiller en su fábrica de Hagerstown, Maryland, en el estado de Virginia (EEUU).

2.1.3 Descripción del Avión FH-27J

El F-27J es la última versión de las series F-27 y sus características son básicamente toda la construcción de metal, el diseño de la estructura fue hecho mediante el uso del proceso de Redux bonding para obtener un menos peso, alta fortaleza y una estructura resistente a la fatiga. La presión neumática es provista por dos bombas manejadas por el motor que actúan los frenos de las llantas, los frenos de las hélices, frenos de resistencia, la dirección de la llanta de nariz y el escalón integral de la puerta de carga de pasajeros.

Tiene dos tanques de tipo integral en las alas que pueden ser llenados por gravedad, con una capacidad de 2.063 galones.

La presurización en la cabina es provista por los dos motores es decir de sus respectivos compresores.

Una turbina de gas es la unidad de poder auxiliar localizada en la parte posterior de la nácela derecha.

Los aviones de la serie F-27 son de doble motor, monoplanos de ala alta y construcción metálica, diseñado principalmente para uso comercial en el transporte de pasajeros y carga. El número habitual de tripulantes se

compone de un piloto, uno copiloto, y la azafata. (Ver ANEXO D)

El fuselaje es una estructura semi-monocoque que se divide en tres o cuatro secciones estructurales, dependiendo de la designación del modelo. El F-27, F-27A, F-27F, y el F-27M estos modelos están cada uno compuesto de tres secciones: la **sección delantera**, **sección principal** y el **conjunto de popa**. Los aviones F-27B se componen de cuatro secciones: la **sección delantera**, **sección principal**, la **sección principal de popa** y el **conjunto de popa**.

El fuselaje y las nacelas, básicamente consisten en un recubrimiento de aleación de aluminio y utilizan los armazones convencionales y los formadores, los mamparos, las costillas, largueros y larguerillos. Sin embargo, estos difieren del método convencional ya que una gran parte de la estructura está en compuesta de redux bonded en lugar de remaches.

Las nacelas están montadas en los extremos exteriores de la sección central de las alas y la cámara de los dos motores.

Las alas y los estabilizadores son estructuras voladizas completas que emplean largueros convencionales, delanteros, y posteriores en toda el área de borde.

Los bordes de ataque son de construcción de nido de abeja, mientras que la mayoría de los carenados están contruidos de fibra de vidrio laminado. Las puntas están contruidas de fibra de vidrio laminado o de aleación de aluminio⁵.

⁵ Structural repair manual Fairchild Hiller / introduction page 2.

2.1.3.1 DIMENSIONES:

- **Longitud:** 23.51m (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"')

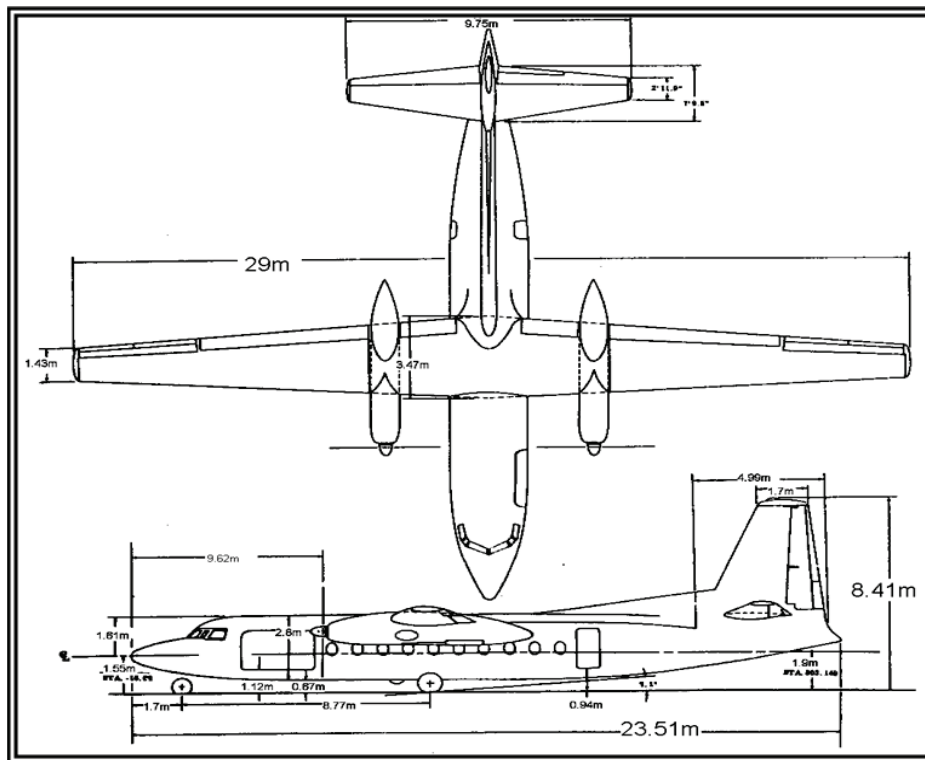


Figura2.3 Dimensiones del avión FH-27J

Fuente: Manual técnico de mantenimiento

Realizado por: Andagana Nicolas

2.1.3.2 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.

Planta motriz: (2 Rolls-Royce Dart 532-7L de 2.300 cv) estos motores permitían un máximo de 15.000 rpm, y se recomendaba evitar operaciones entre las 8.500 y las 9.500 rpm. El máximo de temperatura permitido era de 930° en el arranque y 905° en la fase de despegue por cinco minutos.

Hélices: dos de tipo Rotor de un diámetro nominal de 12,5 ft. El máximo régimen permitido era de 16.500 rpm y funcionaban en 4 posiciones: Ground fine pitch 0°, Flight fine pitch 16°, Cruise pitch 28° y Feathered con 83°.

2.1.3.3 PRESTACIONES

- **Velocidad máxima:** (Vne): 259 kts (478 km/h)
- **Velocidad de crucero:** 220 kts (407 km/h)

- **Velocidad máxima de operación:** (Vmo): 227 Kts(420 km/h) a 19.000 ft
- **Velocidad de extracción de flaps (Vfe):** 140 kts (259 kph)
- **Velocidad de operación del tren de aterrizaje:** 170 kts (314 km/h)
- **Velocidad mínima de control:** 90 kts (166 kph) (sin tren ni flaps)
- **Velocidad mínima de control:** 85 kts (157 kph) (todo abajo, dependiendo peso)
- **Flaps:** 7 posiciones
- **Combustible:** 5.150 lit. (1.364 galones)
- **Consumo:** 202 gal/hora
- **Máxima autonomía:** 2.661 km (1.437 m)
- **Techo de servicio:** 8.535 m
- **Tripulación:** 2
- **Pasajeros:** 48 a 52
- **Carga útil:** 6.180 kg(13.626 lbs)
- **Producción:** de 1966 a 1972 (cierre de la producción)
- **Ejemplares producidos:** 78

2.1.4 RADOME AERODINÁMICO

Un **radome** o **cúpula** es, en ingeniería de telecomunicación, el recubrimiento de una antena, utilizado con el fin de protegerla, sin que ello afecte a sus propiedades electromagnéticas, siendo transparente a las ondas de radio. Por ejemplo, en radares montados al exterior, en aviones, como en equipos estáticos, mejora y protege la instalación electromecánica y reduce el efecto del viento, lluvia, granizo, nieve, es decir de los efectos ambientales.

Radome aerodinámico es básicamente las cúpulas de la nariz de la aeronave tras el que el radar se encuentra y opera.



Figura 2.4 Radome

Fuente: Ala de Transportes N° 11

Realizado por: Andagana Nicolas

Una **radome** (**rad** ar **dome**) es una cúpula, resistente a la intemperie, recinto estructurales que protege el radar de la antena . La cúpula está construida con un material mínimo que atenúa la electromagnética de la señal transmitida o recibida por la antena. En otras palabras, la cúpula es transparente al radar o de radio ondas.

Los Radomos proteger las superficies de la antena del medio ambiente (por ejemplo, viento , lluvia , hielo , arena , y rayos ultravioleta) ocultan la antena y los equipos electrónicos de la vista pública.

Las cúpulas se puede construir de diversas formas (esférica, geodésica plana, etc.) dependiendo de la aplicación particular a través de la construcción se utiliza diversos materiales, siendo el fibra de vidrio el más utilizado. Cuando se utiliza en vehículos aéreos no tripulados o aeronaves, además de esa protección, la cúpula también se simplifica el sistema de antenas, reduciendo así la fricción.



Figura 2.5 Cúpula

Fuente: Ala de Transportes N° 11
Realizado por: Andagana Nicolas

2.1.4.1 Propósito

Una cúpula se utiliza a menudo para evitar que el hielo y lluvia helada se acumule directamente sobre la superficie metálica de la antena.

Para radares aeronáuticos, las cantidades excesivas de hielo puede desintonizar el radar al punto en que su impedancia en la entrada de la frecuencia se eleva drásticamente, causando pie relación de onda de tensión (ROE) que también aumenta. Esta potencia reflejada se remonta a la emisora, donde puede causar un sobrecalentamiento. Una limitación automática del circuito puede actuar para evitar esto, sin embargo, existe un inconveniente de su uso es que las causas de la estación de salida de energía baja drásticamente, reduciendo su alcance.

2.1.4.2 Fibra de vidrio

La **fibra de vidrio** (del inglés *fiberglass*) es un material fibroso obtenido al hacer fluir vidrio fundido a través de una pieza de agujeros muy finos (espinerette) y al solidificarse tiene suficiente flexibilidad para ser usado como fibra.

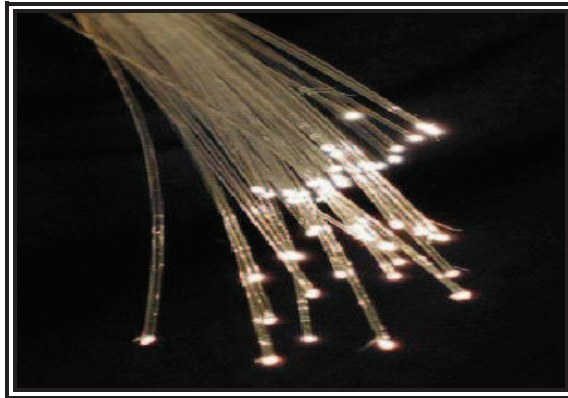


Figura 2.6 fibra de vidrio
Fuente: Wikipedia-fibra de vidrio
Realizado por: Andagana Nicolas

Sus principales propiedades son: buen aislamiento térmico, inerte ante ácidos, soporta altas temperaturas. Estas propiedades y el bajo precio de sus materias primas, le han dado popularidad en muchas aplicaciones industriales. Las características del material permiten que la Fibra de Vidrio sea moldeable con mínimos recursos, la habilidad artesana suele ser suficiente para la autoconstrucción de piezas de bricolaje tales como kayak, cascos de veleros, terminaciones de tablas de surf o esculturas, partes de aviones etc. Debe tenerse en cuenta que los compuestos químicos con los que se trabaja en su moldeo dañan la salud, pudiendo producir cáncer. Existen guías que describen el procedimiento de fabricación y moldeo en fibra de vidrio.

La fibra de vidrio, también es usada para realizar los cables de fibra óptica utilizados en el mundo de las telecomunicaciones para transmitir señales lumínicas, producidas por láser o LEDs. También se utiliza habitualmente como aislante térmico en la construcción, en modo de mantas o paneles de unos pocos centímetros.

Se recomienda utilizar fibra de vidrio para la fabricación de artículos que estén expuestos a agentes químicos y degradación por corrosión.

Otro de los usos importantes de la fibra de vidrio es la fabricación de la rejilla de fibra de vidrio, barandales, escaleras marinas, perfiles estructurales, tapas para registros, cúpulas o radomes para protección de antenas ya que permite el paso de las ondas de radio⁶.

2.1.4.3 Clasificación de Daños

2.1.4.3.1 Daños de impacto.- Los daños de impacto puede ocurrir en cualquier momento, en vuelo o en tierra. En vuelo, las partes principales de todos los componentes son más propensos a ser afectados. Durante las operaciones de asistencia en tierra, los bordes de salida, las extremidades y las superficies de control son los más propensos a sufrir daños. También, cualquier área en la que el trabajo se está realizando es susceptible. Daños causados por el impacto debe ser inspeccionado en busca de arañazos, golpes, rajaduras, remaches sueltos, inclinados o cortados, y los daños internos, tales como la desalineación de las piezas y las grietas en los elementos de fijación debido a la tensión de transmisión.

2.1.4.3.2 Daños por tensión.- Los daños de esta naturaleza pueden ser extensos y ubicados a distancia desde el punto de carga. Daño por tensión puede ocurrir en vuelo, durante el despegue o el aterrizaje, cuando se encuentra en un fuerte viento, o en cualquier momento cuando las cargas anormalmente intensas se imponen a la estructura. Las partes más probabilidades de sufrir daños por el estrés que se impone son los puntos a lo largo de las trayectorias de flujo de fuerza entre el punto de carga y el centro de masa del avión, o un componente del avión.

2.1.4.3.3 Daños por fatiga.- Los daños por fatiga suele ocurrir con más frecuencia a medida que el uso acumula por el tiempo y se descubre normalmente en las inspecciones de rutina. Las áreas más propensas a

⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_de_vidrio

daños por fatiga son las que están sometidas a las vibraciones, la flexión y la inversión de la carga. Sobre todo la luz, los accesorios, y cualquier punto de los miembros de soporte de carga, o el control de la sección transversal cambia bruscamente, también están sujetos a este daño. Los daños por fatiga generalmente, comienzan como una grieta en el agujero del remache o tornillo. La inspección cuidadosa es necesaria para localizar la grieta, mientras que todavía es pequeño, y antes que se produzca una falla.

2.1.4.3.4 Daños por corrosión.- Los materiales que se emplean en aviación reaccionan en mayor o menor medida a los contaminantes atmosféricos.

Los tipos de corrosión más frecuentes son:

- *Galvánica o electroquímica.*- Esta ocurre cuando dos metales están en contacto en presencia de un electrolito (agua, humedad)
- *Oxidación.*- Es una oxidación en seco, se produce por la interacción del metal con el oxígeno, se la puede prevenir cubriendo el metal con una capa de pintura.
- *Corrosión ínter granular.*- Esta corrosión se produce en el interior del metal esta corrosión es responsabilidad del fabricante del aeronave.
- *Corrosión por esfuerzos.*- Este tipo de corrosión se da cuando un metal es sometido a un esfuerzo mayor para el que fue fabricado⁷.

⁷ Structural repair manual Fairchild Hiller / chapter 51-2 page 8.

2.1.4.4 Reparaciones típicas de la fibra de vidrio

Muchas partes o componentes del avión, tanto interna como externamente, se fabrican con fibra de vidrio laminado. Los componentes interiores comprenden todas las piezas de fibra de vidrio y otros conductos situados en el interior del avión. Los elementos y componentes exteriores se encuentran en el exterior del avión y están sujetos a la erosión de los elementos.

2.1.4.4.1 Mezclas de resina.- La mezcla de las resinas antes del curado de los componentes de fibra de vidrio reparado implica dos procedimientos diferentes; el uno es para los *métodos de curado por calor* y el otro es para los *métodos de curado a temperatura ambiente*. Las diferencias implican diferentes relaciones de mezclas y/o materiales diferentes.

- *Resinas para curado por calor.*- Estas resinas tienen una vida útil de una media hora. Valido para todos los componentes con excepción de los conductos de aire acondicionado. Su preparación; mezclar dos partes por cien a relación del catalizador, (1) pasta Luperco ATC o (2) Garox BZP a 100 partes por cien de la relación de resina.

- *Resinas para curado a temperatura ambiente.*- Para todos los componentes excepto los ductos de aire acondicionado. Preparación; mezclar dos partes por cien a relación del catalizador, (1) Luperson DDM o (2) Cadox MDF con 100 partes por cien de la relación de resina, (1) Hetron 92 o (2) Laminac 4116⁸.

⁸ Structural repair manual Fairchild Hiller / chapter 51-17 page 1.

2.1.4.5 Fuselaje - Carenados aerodinámicos

Los carenados aerodinámicos son miembros auxiliares o estructuras en el avión que funciona para reducir la resistencia. Son de metal o fibra de vidrio, laminas que se moldean y forman justo con el contorno del avión. Los carenados están rígidamente conectados por medio de tornillos y tuercas a ras tipo placa.

Carenados instalado en el fuselaje consiste en la sección de la nariz y la cúpula, laminas de fuselaje en la sección central de la ala, y laminas del empenaje.

2.1.4.5.1 Fuselaje sección de la nariz y la cúpula.- La sección de nariz desmontable está fabricado en aluminio revestido con los que se formado la estructura y largueros. Un mamparo que consiste en una estructura de cuatro piezas y una placa reforzada por los ángulos horizontales y verticales se instala en el extremo delantero de la sección de la nariz. El mamparo añade resistencia estructural ofrece accesorios para el montaje de un radar meteorológico, unidad de escáner y una antena de trayectoria de descenso. La cúpula o radome está moldeada en fibra de vidrio y se une a la sección de la nariz por cuatro seguros de liberación rápida. La sección de la nariz se une a los mamparos de la estación 55 y el tren de aterrizaje de nariz al eje de accesorios por medio de tornillos de cabeza plana, tuercas y arandelas.

La sección de nariz alberga el tren de aterrizaje y ofrece accesorios para las dos puertas de fibra de vidrio del tren delantero. También se proporcionan dos accesorios de montaje para la instalación del tubo Pitot⁹. (Ver ANEXO C)

⁹ Maintenance manual Fairchild Hiller / chapter 53-50-0 page 1-2.

2.1.5 Navegación Aérea

Es el conjunto de técnicas y procedimientos que permiten conducir eficientemente una aeronave a su lugar de destino, asegurando la integridad de los tripulantes, pasajeros, y de los que están en tierra. La navegación aérea se basa en la observación del cielo, del terreno, y de los datos aportados por los instrumentos de vuelo.

El equipo de navegación en este avión consiste en la información normal y exacta de los instrumentos de vuelo, para el piloto y copiloto.

Los instrumentos de vuelo del piloto, que se encuentra en el lado izquierdo del panel de instrumentos, incluyen un indicador de velocidad aérea, altímetro, indicador de la velocidad de ascenso, y un indicador de inclinación y viraje. Un conjunto idéntico de instrumentos está situado en la parte derecha del panel para el uso del copiloto. El panel del piloto también incluye un medidor de temperatura del aire exterior y el indicador de aviso de pérdida. Una bocina montada en el panel lateral del copiloto sonará para indicar una condición de exceso de velocidad del avión.

La bahía electrónica del avión, se encuentra en el lado derecho del compartimiento de carga delantero, incorpora disposiciones espaciales y estructurales para la adecuada instalación electrónica¹⁰. (Ver ANEXO B)

2.1.6 Navegación – Navegación por radar

Esta sección se incluye en la parte del sistema de navegación del avión que transmite una señal electromagnética y utiliza la señal recibida que se refleja, o se provoca para obtener una señal de respuesta, como una fuente de información para la navegación. Los sistemas instalados en el avión son: *un radar meteorológico, un sistema de equipos de medición de*

¹⁰ Maintenance manual Fairchild Hiller / chapter 34B-00 page 1-2.

*distancia (DME), y un transponedor de control de tráfico aéreo (ATC)*¹¹.

2.1.7 Radar

El **radar** es un sistema que usa ondas electromagnéticas para medir distancias, altitudes, direcciones y velocidades de objetos estáticos o móviles como aeronaves, barcos, vehículos motorizados, formaciones meteorológicas y el propio terreno. Su funcionamiento se basa en emitir un impulso de radio, que se refleja en el objetivo y se recibe típicamente en la misma posición del emisor. A partir de este "eco" se puede extraer gran cantidad de información. El uso de ondas electromagnéticas permite detectar objetos más allá del rango de otro tipo de emisiones (luz visible, sonido, etc.)

La palabra radar corresponde a las iniciales de "radio detection and ranging", y fue utilizado por las fuerzas aliadas durante la IIª Guerra Mundial para designar diversos equipos de detección y para fijar posiciones. No sólo indicaban la presencia y distancia de un objeto remoto, denominado objetivo, sino que fijaban su posición en el espacio, su tamaño y su forma, así como su velocidad y la dirección de desplazamiento.

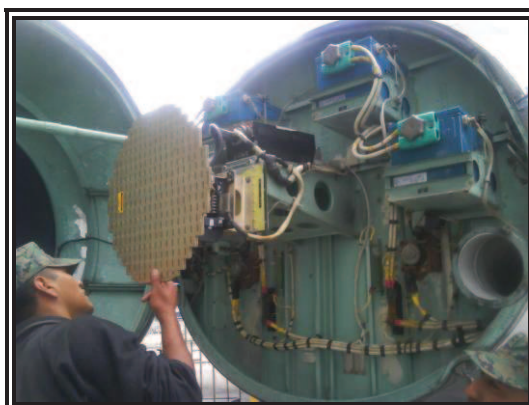


Figura 2.7 Radar

Fuente: Wikipedia-radar

Realizado por: Andagana Nicolas

¹¹ Maintenance manual Fairchild Hiller / chapter 34-40 page 1.

Aunque en sus orígenes fue un instrumento bélico, hoy se utiliza ampliamente para fines pacíficos, como la navegación, el control del tráfico aéreo, la detección de fenómenos meteorológicos y el seguimiento de aeronaves.

2.1.7.1 El Radar: de dónde viene y hacia dónde va

Aunque no puede hablarse de una fecha precisa, los orígenes del Radar se sitúan a mediados de la década de los 30. Estamos pues ante una disciplina con casi 60 años de vida, aunque existen algunos precursores anteriores. El propio Hertz en sus experimentos (1888) ya constató la perturbación que objetos de diversa naturaleza causaban en las ondas de radio. En 1904, el alemán C. Hülsmyer patentó un sistema destinado a la detección radioeléctrica de barcos. No obstante, en aquella época el interés político e industrial en estos sistemas es escaso y no se va más allá de algunas experiencias aisladas.

La tensión internacional existente en los albores de la segunda guerra mundial, hizo que las administraciones de todos los países con tecnología propia en radio impulsaran el desarrollo de los primeros radares. Estos sistemas radiaban señales de onda continua o pulsadas en HF, VHF, UHF siendo capaces algunos de ellos de detectar y situar aviones a distancias del orden del centenar de kilómetros.

A principios de los 40, dos investigadores ingleses de la Universidad de Birmingham inventan el magnetrón de cavidad, capaz de generar potencias de kilowatios a frecuencias de microondas.

La posibilidad de lograr actividades elevadas con antenas pequeñas impulsó fuertemente el desarrollo tecnológico en esta banda hasta el

punto de que gran parte de los dispositivos pasivos de potencia de microondas tal como los conocemos en nuestros días se desarrollaron en esta década. El entonces código secreto de denominación de las bandas de microondas: L (1-2 GHz), S (2-4 GHz), C (4-8 GHz), X (8-12.5 GHz), etc. se ha consolidado como el estándar actual.

En esta época el radar fue aplicado fundamentalmente a intereses militares: vigilancia y localización aérea y marítima, control de tiro, etc., siendo aplicado también como ayuda a la navegación al creciente tráfico aéreo civil.

En la década de los 50 empiezan a consolidarse algunas aplicaciones civiles del radar como ayuda a la navegación aérea y marítima, radares meteorológicos proporcionando información en tiempo real sobre precipitaciones, vientos, etc. Y los radares de apertura sintética (SAR) ideados para formar imágenes de alta resolución de la superficie terrestre.

A partir de los años sesenta hasta la actualidad, el radar ha impulsado y se ha beneficiado del gran progreso tecnológico en materia de estado sólido, circuitos y procesadores digitales, amplificadores de potencia y bajo ruido, agrupaciones de antenas de fase controlada, etc. Estos avances han permitido construir sistemas altamente complejos como los radares tridimensionales capaces de situar y seguir centenares de blancos en distancia, acimut y elevación, o los radares transhorizonte que al trabajar en HF poseen alcances del orden de 2000 km. También se han desarrollado nuevos sistemas concebidos para el sondeo geológico subterráneo o radares laser para la medida de aerosoles y contaminantes en la atmósfera.

Indudablemente los intereses de defensa han seguido iniciando y financiando el desarrollo del radar, los avances e innovaciones se han

transferido en pocos años a los ámbitos civil y comercial del radar y las telecomunicaciones. Sin embargo, esta situación ha empezado a cambiar recientemente al dedicarse un creciente esfuerzo científico y dotación de recursos directamente a programas de observación de la Tierra con técnicas de teledetección. La monitorización de parámetros geofísicos en un momento de creciente preocupación por la estabilidad climática y biológica de nuestro planeta, está impulsando el desarrollo de nuevos sensores radar aerotransportados o embarcados en satélites.

Aunque los sensores tradicionales utilizados en teledetección son ópticos, puede afirmarse que el radar se ha convertido en el centro de atención; en los últimos dos años más de la mitad de los trabajos publicados en una de las revistas de teledetección más prestigiosas se centran en el estudio de las aplicaciones del radar.

2.1.7.2 Procesamiento de Imágenes de Radar

La creciente utilización del uso de imágenes de la región de microondas se debe a las características propias del sistema de captación de estas imágenes, ya que la región espectral de operación permite una alta transmisión de las ondas electromagnéticas en la atmósfera independiente de la iluminación solar, e inclusive durante precipitaciones o condiciones de nubosidad, pudiendo generar imágenes bajo las condiciones más adversas.

La transmisión de las ondas electromagnéticas por un medio es directamente proporcional a la longitud de onda, de esta forma cuanto menor es la frecuencia del radar mayor será su penetración. Esta facilidad permite la obtención de imágenes donde los sistemas que operan en la región del visible y del infrarrojo se muestran ineficientes, principalmente en situaciones de extensa cobertura de nubes como es la región

amazónica.

La figura a seguir presenta la curva del porcentual de transmisión de las ondas por longitud de onda, que abarca la región del visible, infrarrojo y microondas.

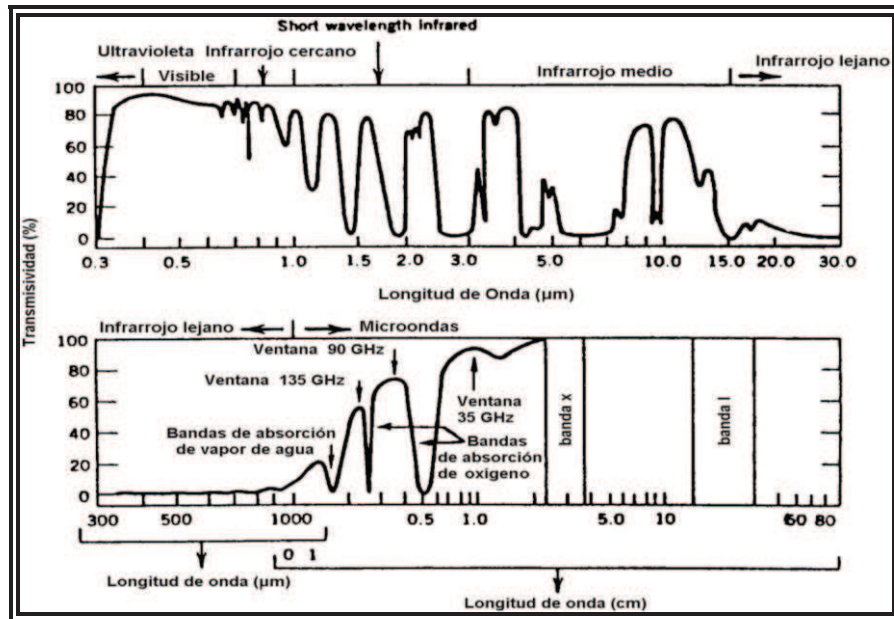


Figura 2.8 Longitud de Onda
Fuente: Monografias.com
Realizado por: Andagana Nicolas

2.1.7.3 Sistemas y Aplicaciones

El SLAR posee una antena que ilumina lateralmente los albos con un haz que es amplio verticalmente y estrecho horizontalmente. El barrido para la obtención de la imagen es producido por el propio movimiento de la aeronave durante el paso sobre el área a ser recubierta. Este radar presenta el inconveniente de que su resolución acimutal es directamente proporcional a la distancia entre la antena y el alvo imageado, e inversamente proporcional a la longitud de onda de la antena utilizada para el imageamiento. De esta forma, para obtener una mejor resolución acimutal es preciso disminuir la distancia entre el radar y el alvo o

aumentar la longitud de la antena.

Con el desarrollo del Radar de Abertura Sintética (SAR) en la década del 50, fue solucionado el problema descrito antes, ya que la resolución acimutal de este nuevo sistema no depende de la distancia entre el radar y el blanco. La utilización para uso civil de estos radares, se inició en la década del 70, cuando fueron realizados algunos programas utilizando imágenes de radar a bordo de aeronaves.

2.1.7.4 Principales Aplicaciones de Sistemas de Radar

2.1.7.4.1 Geología

- a) Análisis de estructuras geológicas (fracturas, fallas, pliegues y foliaciones); geomorfología (relieve y suelos) e hidrografía para investigación de recursos minerales;
- b) Evaluación del potencial de los recursos hídricos superficiales y subterráneos;
- c) Identificación de áreas para prospección mineral.

2.1.7.4.2 Agricultura

- a) Planeamiento y monitoreo agrícola;
- b) Identificación, mapeo y fiscalización de cultivos agrícolas;
- c) Determinación relativa de la humedad de los suelos; eficiencia de sistemas de irrigación.
- d) Cartografía.

- e) Levantamiento planimétrico (escalas 1:20.000 a 1:50.000);
- f) Levantamiento altimétrico (interferometría).

2.1.7.4.3 Oceanografía

- a) Monitoreo del estado del mar, corrientes, frentes de viento;
- b) Espectro de ondas para modelos numéricos de previsión;
- c) Mapeo de la topografía submarina (condiciones específicas);
- d) Polución marina causada por derrames de petróleo;
- e) Detección de barcos - pesca ilegal;
- f) Apoyo para el establecimiento de rutas marítimas.

2.1.7.4.4 Uso de la Tierra

- a) Planeamiento del uso de la tierra;
- b) Clasificación de suelos;
- c) Clasificación del uso de la tierra;
- d) Inventario, monitoreo (detección de cambios), planeamiento;
- e) Patrones de irrigación/déficit hídrico;
- f) Salinización de suelos¹².

¹² <http://www.monografias.com/trabajos6/sirac/sirac.shtml>.

2.1.8 Sistema de Radar Meteorológico

2.1.8.1 Descripción

Un sistema de radar meteorológico en el aire se instala para proveer al piloto la capacidad de encontrar óptimas rutas de vuelo durante una tormenta. El sistema permite la detección de tormentas a una distancia de 180 millas náuticas. 30 y 90 rangos de millas también pueden ser seleccionados. El sistema consta de una antena de exploración estabilizada montado en la nariz del avión, una unidad de control/indicador montado en el panel de instrumentos del piloto, y el receptor / transmisor y el equipo de antenas de estabilización de control montado en la bahía electrónica. La energía para el sistema es proporcionado por el transportador eléctrico de 115 voltios ac y el transportador eléctrico de 28 voltios dc. El circuito de protección se proporciona por medio de fusibles (ac bus) y un interruptor de circuito (DC bus), ubicado en el panel eléctrico Circuit Breaker detrás del copiloto.

2.1.8.2 Componentes

2.1.8.2.1 Receptor/Transmisor.- El receptor / transmisor opera en la banda X en 9375 MHz. Alcance del sistema es de 180 millas náuticas. Potencia máxima es de 50 kilovatios (nominal) con un ancho de pulso de salida de 2,5 microsegundos. La unidad consta de seis sub-soportes extraíbles que contiene los circuitos electrónicos que realizan las funciones de transmisor de radar, receptores de radar, sincronizador de radar, y los suministros necesarios adicionales de energía. Un switch selector giratorio de doce posiciones y un switch selector de la antena se encuentra en el panel frontal de la unidad. La unidad contiene circuitos de autocomprobación que permiten en vuelo la comprobación cualitativa del sistema.



Figura 2.9 Receiver / Transmitter Unit

Fuente: Fairchild FH-227

Realizado por: Andagana Nicolas

La unidad está montada en la bahía electrónica, como se muestra en la figura 2.10 (Ver anexo B). La energía primaria se suministra por un transportador eléctrico de 115 voltios ac y un transportador eléctrico de 28 voltios dc.



Figura 2.10 bahía electrónica

Fuente: Fairchild FH-227

Realizado por: Andagana Nicolas

2.1.8.2.2 Unidad de control de radar.- La unidad de control de radar, situado en el panel superior central, contiene un switch de función, interruptor AUTO / GAIN, el mando ANT TILT, un potenciómetro GAIN. El selector de función permite seleccionar el modo manual de la operación del sistema. El AUTO / GAIN se activa cuando el control GAIN se coloca totalmente a la derecha; que proporciona una señal constante amplificada. El botón de inclinación ANT TILT ofrece la selección manual del ángulo de elevación del haz de radiación de la antena con respecto al plano de tierra; los límites de UP-DOWN están dentro de los 15 grados de la horizontal. El potenciómetro GAIN permite el control manual de captar la imagen hasta un nivel preseleccionado. La unidad de control está equipado con iluminación del panel que ofrece marcas blancas del panel durante el día y marcas de color rojo iluminados en la noche o en ambientes oscuros.

Los controles instalados en la unidad son:

- a) *OFF/STADBY/RANGE.-* OFF cambia el sistema de apagado; STANDBY proporciona el encendido inicial; 30, 90, 180 posición del control determina la distancia a la que el radar funciona (en realidad el indicador de velocidad de precipitación y el tiempo de bloqueo del receptor son lo paramentos seleccionados).
- b) *GAIN.-* Variable determina la amplificación de video.
- c) *INT.-* Establece la intensidad de la imagen en el indicador.
- d) *CONT/NORM/MAP.-* Selecciona el modo de operación del sistema. Modo NORM presenta zonas de precipitación en forma de manchas de luz en la pantalla, el modo CONT es igual que el modo normal excepto los centros de la tormenta que se oscurecen, y el modo MAP no se utiliza en este sistema.
- e) *TILT.-* Define el movimiento en el plano de la antena de análisis;

puede ser de 15 grados por encima o por debajo de la horizontal.

f) *DIM.*- Ajusta la intensidad de la luz del panel.



Figura 2.11 Unidad Control de Radar

Fuente: Fairchild FH-227

Realizado por: Andagana Nicolas

2.1.8.2.3 Indicador de Radar.- El indicador de radar está situado en el panel de instrumentos. El indicador proporciona al piloto una representación visual de los objetivos en el área explorada por el radar. Generando internamente aparecen marcas o rangos como círculos concéntricos espaciados uniformemente en la pantalla para ayudar en la determinación del alcance del objetivo. Los índices inscritos en el indicador de cuadrícula se calibran para la determinación de azimut de los objetivos. El indicador acepta la información de vídeo suministrado por el receptor del radar, se mezcla la información con la marca de gama generada internamente en señales, y muestra las señales combinadas de indicaciones luminosas en la pantalla de 5 pulgadas de tubo de rayos catódicos. La pantalla es excéntrica, tipo de proyección se posiciona, con una cobertura de azimut de hasta 60 grados a ambos lados del rumbo del avión (cero grados de azimut).

Rangos de precipitación se proporcionan para los 30, 80 y 180 millas náuticas con las marcas de gama en cada uno de 10, 20, o 30 millas de

incremento, en función de la escala en uso. El indicador está provisto de un filtro ajustable polarizado frente a la pantalla de visualización. El filtro permite un cambio en el color y la intensidad de los objetivos para el día y visión nocturna. Los controles de operación: TRACE, ADJUST, RANGE & MARKS, ERASE RATE, y DIMMER está localizado en el panel frontal del indicador.

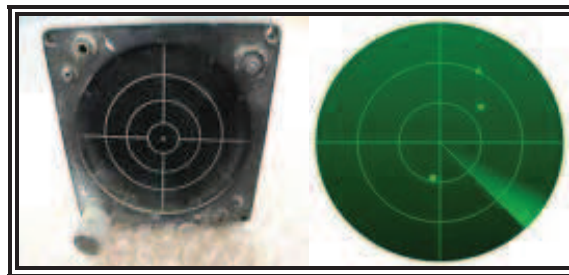


Figura 2.12 Indicador de Radar
Fuente: Motors.shop/Aviation-Parts
Realizado por: Andagana Nicolas

2.1.8.2.4 Antena.- La antena del radar está instalado en la cúpula o radome de la nariz. La antena utiliza un reflector de 18 pulgadas y abarca un sector de 120 grados (60 grados a cada lado de la línea central del avión) a un ritmo de 30 por minuto. La antena generalmente analiza en un plano horizontal, sin embargo, el plano de exploración se puede inclinar hacia arriba o hacia abajo 15 grados. La estabilización del plano de exploración se lleva a cabo por señales derivadas del giro vertical. La línea de estabilización de pitch y roll de la antena es controlado remotamente por el receptor / transmisor del radar ubicado en la bahía electrónica. Las señales r-f se alimentan a través de una combinación flexible y rígido guía de onda dirigido desde la antena hasta el receptor / transmisor¹³.

¹³ Maintenance manual Fairchild Hiller / chapter 34-41 pages 1-4.

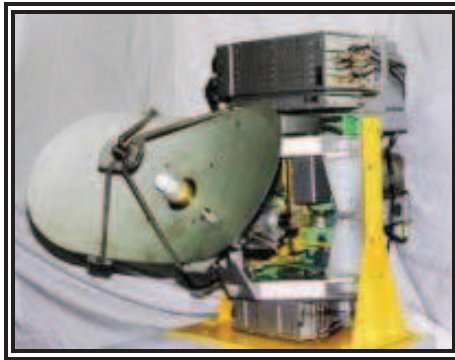


Figura 2.13 Antena Radar
Fuente: Motors.shop/Aviation-Parts
Realizado por: Andagana Nicolas

2.1.9 Sistema VOR/ILS y Glide Slope

Hay dos separados, pero idénticos, los sistemas de VHF receptor de navegación designado No. 1 y No. 2. Los dos receptores están montados en la bahía electrónica. Ambos receptores utilizar la parte de NAV de un VHF COMM / NAV antena ubicada en el fuselaje. Una antena Glide Slope, montado en la cúpula o radome de la nariz del avión, alimenta las señales de senda de planeo de los dos receptores. Dos paneles de control NAV / COMM, situado en el pedestal, proporciona control remoto, de ambos sistemas. Los receptores proporcionan la información que produce los directores de vuelo, los indicadores electromagnéticos, los indicadores de máster de partida, y el piloto automático.

La alimentación del sistema se obtiene a partir de la línea de instrumentos de 26 voltios ac, y 28 voltios de la línea eléctrica de emergencia. Circuito de protección contra sobrecarga es proporcionada por dos fusibles de alimentación ac, dos interruptores ac alimenta al Glide Slope, y dos interruptores de circuito para los receptores de alimentación ac, todos los cuales están ubicados en el panel de interruptores situado detrás del asiento del copiloto¹⁴.

¹⁴ Maintenance manual Fairchild Hiller / chapter 34A-32-0 page 1.

2.1.9.1 VOR

Como el propio nombre lo indica, este sistema utiliza señales de radiofrecuencia para obtener el ángulo radial respecto del norte magnético en que se encuentra el avión, siempre haciendo referencia a la posición de la estación terrestre con la que el avión permanece en contacto.

Para poder obtener el radial de situación de búsqueda, los sistemas del avión deben comparar las fases de dos señales enviadas por la estación terrestre: una señal de referencia y otra desfasada en una cantidad igual al radial buscado respecto a la señal de referencia.

Es un sistema de navegación de corto y medio alcance en VHF y libre de estáticos.

Actualmente, es el sistema más empleado en todo el mundo para la navegación, basándose en una importante y cada vez más extensa red de aerovías. Constituye, por otra parte, una ayuda para las aproximaciones instrumentales, aunque sean de no precisión.

Los sistemas VOR constan de una instalación en tierra, emisor y antena y una instalación a bordo de la aeronave, compuesta por una antena, un receptor, un servoamplificador y un indicador.

2.1.9.1.1 Equipo de tierra - principios de funcionamiento.- La operación de un equipo VOR de tierra está basada en la diferencia de fase entre dos señales que emite: una de referencia y otra variable. La fase de referencia, de 30 Hz, es omnidireccional, es decir, se transmite desde la estación en forma circular, permaneciendo constante en todos los sentidos. Esta señal de referencia modula en frecuencia a una onda sub-portadora de 9.960 Hz, la cual modula a su vez en amplitud a la portadora.

La fase variable, también de 30 Hz, modula en amplitud a la onda portadora y se transmite a través de una antena direccional que gira a una velocidad de 1.800 rpm.

El VOR emite un número infinito de haces que pueden verse desde la estación, como si fuera los radios de una rueda. Estos haces son conocidos como radiales y se identifican por su marcación magnética de salida de estación.

Los radiales de un VOR son infinitos, pero el equipo de abordaje es capaz de diferenciar 360 de ellos.

En una estación de VOR, un sistema de monitores y dos transmisores, aseguran un servicio continuo de funcionamiento. Si la señal del equipo se interrumpe por cualquier causa, o varían sus fases, el sistema de monitores desconecta el equipo defectuoso, conectando a su vez un transmisor auxiliar y excitando una alarma en el panel de control que indica un fallo en el sistema. El equipo transmisor trabaja en VHF en la banda de 112 MHz a 118 MHz, en frecuencia que termina en décimas pares o impares, y centésimas impares.

2.1.9.1.2 EQUIPO DE ABORDAJE.- Cuatro son los componentes del equipo de a bordo del sistema VOR. Estos son:

- a) **ANTENA:** cabe destacar su forma en “V”, su ubicación es siempre en el estabilizador vertical de cola o en la parte superior del fuselaje. Su misión consiste en recibir las líneas de flujo electromagnético emitidas por la estación de tierra y transmitir las al receptor.

- b) **RECEPTOR:** la función del receptor consiste en interpretar o medir, con ayuda de los indicadores, la diferencia de fase entre las dos señales, la referencia y la variable, emitida por el equipo de tierra.

- c) **SERVOAMPLIFICADOR:** la energía electromagnética llega desde el emisor de tierra hasta la antena de a bordo. Desde allí es enviada al receptor, donde es convertida en impulsos eléctricos. Estos impulsos no bastan para producir las deflexiones necesarias en indicador de VOR, por lo que se tienen que ser tratados por un servoamplificador. Una vez amplificados los impulsos ya pueden ser transmitidos al indicador.

- d) **INDICADOR:** la función única de indicador del VOR, es mostrar al piloto su situación con respecto a la estación de tierra en cualquier momento. La información es clara y precisa y da, constantemente indicaciones de mando, o de que debe hacer el piloto, para mantener a la aeronave sobre una ruta determinada.

2.1.9.1.3 SELECCIÓN DE LA ESTACIÓN VOR.- En el panel de instrumentos la brújula del VOR posee una aguja denominada CDI (Course Deviation Indicator o “indicador de desviación de curso”) esta se moverá hacia la izquierda o hacia la derecha de acuerdo a como este posicionado el avión con respecto al RADIAL. Además tendremos un marcador que nos dirá TO o FROM (en muchos casos es un triángulo apuntando hacia delante o hacia atrás) conforma a si la estación VOR se encuentra delante o detrás del avión. Para saber en qué radial estamos exactamente se debe girar el OBS (Omni Bearing Selector o “selector de orientación”), hasta que la aguja del CDI se centre exactamente en el centro del compás y el marcador TO/FROM se encuentre en TO. Cabe remarcar que el dial del OBS se puede encontrar en el mismo VOR en el display del piloto automático “COURSE”. Entonces podremos observar en

el OBS en que RADIAL de ese VOR estamos ubicados. Para ir hacia esa estación tendremos que girar nuestro avión hacia el curso que nos indique el OBS. Dado que las aerovías son generadas en su mayoría por radiales de VOR, para volar sobre ellas debemos interceptar uno de estos radiales.



Figura 2.14 Selector de orientación (OBS)

Fuente: <http://trafico-aereo.com/.html>

Realizado por: Andagana Nicolas

2.1.9.1.4 Características de la Señal Transmitida

- a) Frecuencia: entre 112 y 118 MHz (de 108 a 112 MHz para usos especiales).
- b) Polarización horizontal.
- c) Propagación muy rectilínea.
- d) Separación de al menos 50 KHz entre canales adyacentes (estaciones VOR cercanas) para evitar interferencias.
- e) Identificador único de cada estación VOR¹⁵.

¹⁵ <http://html.monografias.com/trafico-aereo1.html>.

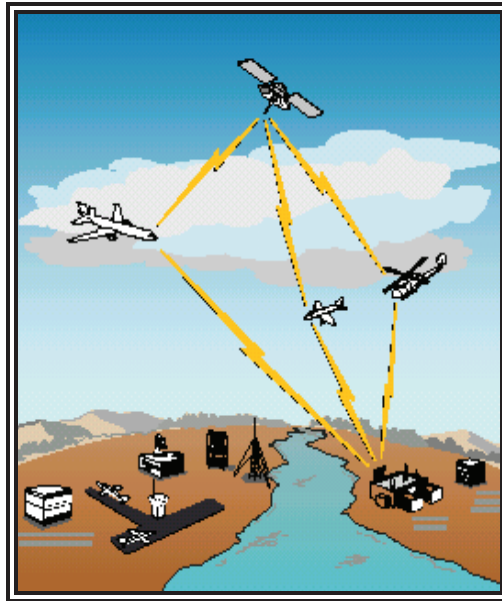


Figura 2.15 Sistema VOR
Fuente: [http: trafico-aereo.com/.html](http://trafico-aereo.com/.html)
Realizado por: Andagana Nicolas

2.1.9.2 ILS

En los primeros días de la aviación, los pilotos se guiaban por referencias externas durante el vuelo y aterrizaje. La meteorología, por aquel entonces, era un grave inconveniente para este nuevo sistema de transporte. Mientras que los trenes, barcos y automóviles podían cumplir sus rutas en con tormenta y/o de noche, el avión a menudo se quedaba en tierra esperando a que mejore el clima.

Se necesitaba desarrollar un sistema que permita guiar y aterrizar un avión sin ver realmente por dónde estaba volando. Y la brújula no era suficiente.

A finales de la década de 1920 comenzaron a aparecer los primeros instrumentos para guía de vuelo, basados en el giróscopo, que permitió, por ejemplo, el desarrollo del horizonte artificial. Esto, junto con las primeras radiobalizas terrestres y radiogoniómetros a bordo de los

aviones, permitieron realizar vuelos nocturnos sin ayuda de referencias externas.

Sin embargo, a pesar de que los aviones podían ser guiados hasta el aeropuerto en plena noche, seguían teniendo que realizar el aterrizaje de forma visual. No fue hasta 1939, con la instalación en Indianápolis (Estados Unidos) del primer sistema de aterrizaje instrumental (ILS o Instrumental Landing System en inglés) cuando se pudo superar esta barrera.

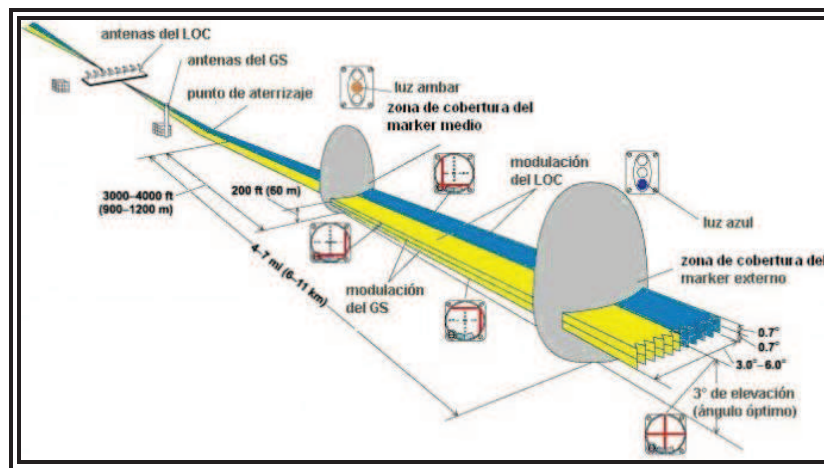


Figura 2.16 Sistema ILS

Fuente: <http://ILS-Aterrizaje-por-Instrumentos.com.html>

Realizado por: Andagana Nicolas

El sistema de aterrizaje por instrumentos o ILS (Instrument Landing System) es un sistema de **radio-ayudas** que permite que un avión sea guiado y aterrizado con precisión durante la aproximación a la pista de aterrizaje, incluso de noche, con niebla, sin luces de pista y/o cualquier factor que reduzca o impida el aterrizaje visual. También sirve como ayuda para "encontrar" la pista desde muchos km antes de verla realmente.

La parte terrestre está integrada por 3 sistemas con sus transmisores de radio y sus respectivas antenas, instalados cerca de la pista, que

funcionan en conjunto con 3 receptores (también con sus antenas) a bordo del avión. En la cabina del avión, ubicado en el panel de instrumentos, hay uno o más instrumentos que entregan la información obtenida por los 3 receptores y dan visualmente al piloto información equivalente a ver la pista directamente.

Este sistema se utiliza desde hace décadas, y es 100% analógico y de funcionamiento muy simple. Esa simplicidad de funcionamiento es lo que lo hace muy confiable y seguro (menos partes, menos posibilidad de falla), por eso se lo sigue utilizando a pesar de la existencia del GPS, que aunque es más popular, depende de procesar información digital muy precisa recibida de varios satélites.

2.1.9.2.1 El ILS está formado por 3 sub-sistemas independientes:

- a) **El Localizador (LOC)** que sirve para proporcionar guía lateral (muestra si vuela centrado con la pista, o si está a la derecha o a la izquierda).

- b) **El Glide Slope (GS)** que proporciona el ángulo vertical correcto de aterrizaje (si se está aproximando en ángulo muy alto se golpeará la pista mal, y si se aproxima con poco ángulo cuando está cerca de la pista se golpeará árboles, cables, etc.)

- c) **Los Marcadores (Markers)**, o Radiobalizas, que sirven para dar una idea de la distancia a la pista.

2.1.9.2.2 Categorías de ILS.- Un ILS standard se considera de Categoría I, lo que permite aterrizajes con una visibilidad mínima de 2.400 pies (732 m) o 1.800 pies (549 m) en caso de que haya iluminación de la línea central y zonas de aterrizaje, y un mínimo de techo de nubes de 200 pies

(61 m). Los sistemas más avanzados de Categoría II y Categoría III permiten operaciones en visibilidad de casi cero, pero requieren una certificación adicional del avión y el piloto.

Las aproximaciones de Categoría II permiten aterrizar con una altura de decisión de 100 pies (30 m) y una visibilidad de tan solo 1.200 pies (366 m).

La Categoría III la puede volar el sistema de aterrizaje automático del aparato, y permite operaciones sin incluso altitudes de decisión y una visibilidad mejor a 700 pies (213 m) CAT IIIa o entre 150 (46 m) y 700 pies (213 m) CAT IIIb.

Cada aeronave certificada para operaciones CAT III tiene una altitud de decisión y mínimos de visibilidad establecidos, únicos para cada certificación.

Algunos operadores pueden aterrizar en condiciones cero/cero (visibilidad cero) CAT IIIc. Las instalaciones CAT II/III incluyen iluminación de la línea central de la pista y zona de contacto, así como otras ayudas y mejoras.

2.1.9.3 Glide Slope (GS)

Llamado también Glide Path Transmite con una antena o **array de antenas** ubicadas a un lado de la pista, justo junto a la zona exacta de aterrizaje.

La señal del GS se transmite en una frecuencia de entre 328.6 MHz y 335.4 MHz, usando una técnica similar a la del localizador. La señal está situada para marcar una senda de planeo (Glide Path) de aproximadamente 3 grados sobre la horizontal. También se usan 2 tonos

de audio de 90 y 150 Hz, en este caso el de 90 Hz arriba y el de 150 Hz abajo. Cuando las señales de 90 y 150 Hz recibidas en el avión tienen el mismo nivel, significa que el avión desciende en el ángulo correcto y hacia el punto exacto donde debe tocar la pista.

Las frecuencias del LOC y el GS están asociadas entre sí, y ambos receptores se sintonizan "sincronizados", de manera que sólo al seleccionar la frecuencia del LOC se puede sintonizar ambos receptores. El receptor del GS no tiene control directo de frecuencia, sino que "sigue" la frecuencia del LOC cuando el operador la cambia. Por esto mismo la transmisión del GS no tiene ni necesita identificación en Morse.



Figura 2.17 Glide Slope

Fuente: Fairchild FH-227

Realizado por: Andagana Nicolas

Las señales del LOC y el GS se muestran en un instrumento de la cabina llamado CDI (Course Deviation Indicator, o Indicador de Desviación de Curso). Este instrumento tiene 1 aguja horizontal y 1 vertical, o en los aviones modernos un display LCD que simula el CDI convencional. Para aterrizar correctamente el piloto tiene que guiar el avión observando que las agujas permanezcan centradas en el indicador, de manera que cuando el avión sigue la senda de planeo y la dirección correcta infaliblemente llegará al punto exacto de aterrizaje.

Esta misma información puede verse en otro instrumento llamado HSI (horizontal situation indicator). Respecto al ILS ambos muestran la misma información¹⁶.

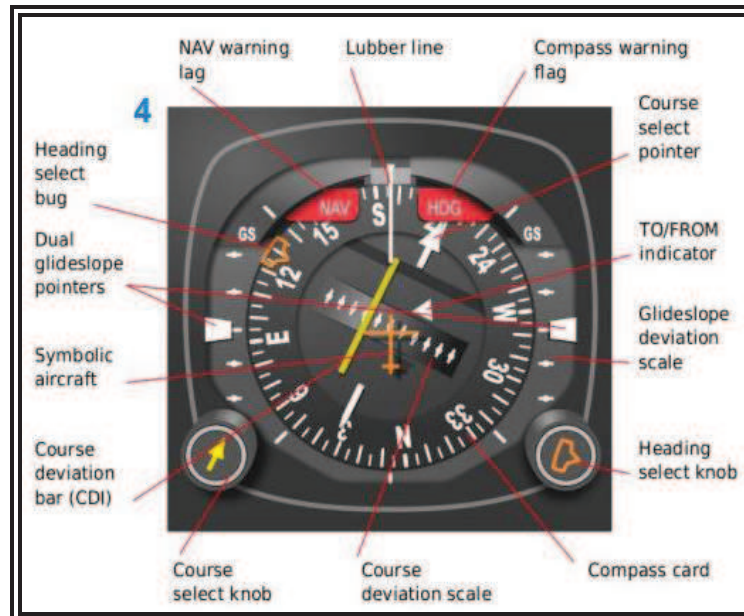


Figura 2.18 CDI

Fuente: <http://ILS-Aterrizaje-por-Instrumentos.com.html>

Realizado por: Andagana Nicolas

2.1.9.4 Componentes

2.1.10.4.1 Receptor de Navegación VHF. Dos receptores idénticos del sistema de navegación VHF, denominado No. 1 y No. 2, proporcionan información de navegación y aterrizaje para el piloto y el sistema integrado de instrumentos para el copiloto y el piloto automático. Los receptores operan en el rango de frecuencia de 108,00 MHz y 117,95 MHz de 200 canales con una separación de 50 KHz. Los receptores se instalan en la bahía electrónica y son controlados a distancia por dos unidades de control de VHF / NAV se encuentra en el pedestal.

¹⁶ <http://www.taringa.net/posts/info/1210339/ILS---Aterrizaje-por-Instrumentos.html>

El No. 1 receptores de suministros VOR / ILS portadoras de información con el director de vuelo del piloto, indicador de radio magnético, indicador principal de partida, el piloto automático, y el indicador de radio magnético del copiloto, el indicador principal partida, y el indicador del piloto de radio magnético.

Cualquiera de los pilotos o el observador podrá elegir independientemente RANCE, VOICE o BOTH, señales de audio de cualquiera de los sistemas VOR por empleo del modo del selector switch y el correspondiente interruptor VOR en el panel de selección de audio.

2.1.9.4.2 Antenas.- Entrada VHF señales suministro en rango mínimo tanto No. 1 y No. 2 de navegación a través de receptores de la antena dipolares situado en la parte superior del fuselaje. La antena de Glide Slope, situado en el morro del fuselaje, los suministros se deslizan datos de la trayectoria de ambos receptores VHF de navegación¹⁷.

¹⁷ Maintenance manual Fairchild Hiller / chapter 34A-32-0 page 1-2.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1 Propuesta

En este punto se realizó la ejecución de todo el plan metodológico que se propuso, lo que ha permitido tener un conocimiento global y particularizado del problema planteado.

3.2 Fuselaje sección de la nariz – Practicas de mantenimiento

3.2.1 Remover

- a) Desconectar la energía eléctrica.

- b) Retire cúpula o radome.

- c) Retire la antena de radar y la antena de trayectoria de descenso (si está instalado). Consultar capítulo 34 del manual de mantenimiento.

- d) Retire las puertas del tren de aterrizaje de nariz. Consultar capítulo 32 del manual de mantenimiento.

- e) Desconecte la guía de honda del sistema de radar meteorológico (si está instalado).
- f) Desconecte los conectores eléctricos del mamparo la estación 55.
- g) Desconecte los tubos pitot del mamparo de la estación 55; tapar los tubos en los extremos para evitar la entrada de material extraño.
- h) Retire los tornillos que sujetan la sección de la nariz a las secciones del ángulo del eje de soporte del tren de aterrizaje delantero.
- i) Sostener la sección de la nariz y retire los tornillos, tuercas y arandelas de la estación 55.
- j) Retirar sección de la nariz.

3.2.2 Instalar

- a) Sostener y posicionar la sección de la nariz en la estación 55; asegurar y fijar con los tornillos, tuercas y arandelas.
- b) Asegurar la sección de la nariz a las secciones del ángulo del eje de soporte del tren de aterrizaje.
- c) Destapar los tubos pitot, conectar en el mamparo de la estación 55.
- d) Conectar los conectores eléctricos al mamparo de la estación 55.

- e) Conectar la guía de honda del radar (si aplica).
- f) Instale las puertas del tren aterrizaje de nariz.
- g) Instalar antena de radar y antena de trayectoria de descenso (si aplica).
- h) Colocar la cúpula o radome en la sección de nariz.
- i) Restaurar la energía eléctrica.

3.3 Inspección – Sección de Nariz

3.3.1 Inspeccione

- a) La estructura y el revestimiento que no exista, grietas, arañazos considerables en la superficie, abrasiones, abolladuras, remaches sueltos o faltantes y tornillos, corrosión o cualquier indicio de irregularidad estructural.
- b) Cúpula o radome de fibra de vidrio en busca de signos de fisuras, exfoliación y la erosión¹⁸.

3.4 Antena de Radar Meteorológico – Prácticas de Mantenimiento

3.4.1 Remover

- a) Obtener acceso a la antena mediante la remoción del radome.

¹⁸ Maintenance manual Fairchild Hiller / chapter 53-50-1 page 201-202.



Figura 3.1 Cúpula de la Nariz
Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas

b) Desconecte el conector eléctrico de la antena.

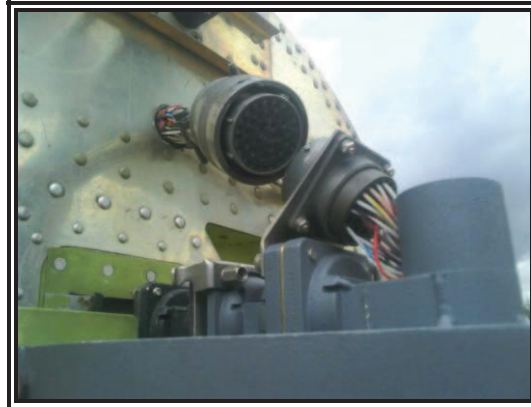


Figura 3.2 Conector Eléctrico
Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas

c) Desconecte el conjunto de la guía de onda de la parte posterior de la antena mediante la remoción de cuatro tornillos.



Figura 3.3 Guía de Onda
Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas

- d) Retire los cuatro tornillos de cada lado de la antena, sostener la antena al soporte de montaje; retire la antena.



Figura 3.4 Soporte de Montaje
Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas

3.4.2 Instalar

- a) Posicione la antena en el soporte de montaje y asegure con los tornillos y arandelas removidos.



Figura 3.5 Antena en el Soporte
Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas

NOTA: La superficie de los pernos requiere un lavado cada uno; en la parte interna los tornillos requieren dos arandelas cada uno.

- b) La guía de onda asegure en la parte de atrás de la antena con los tornillos removidos.

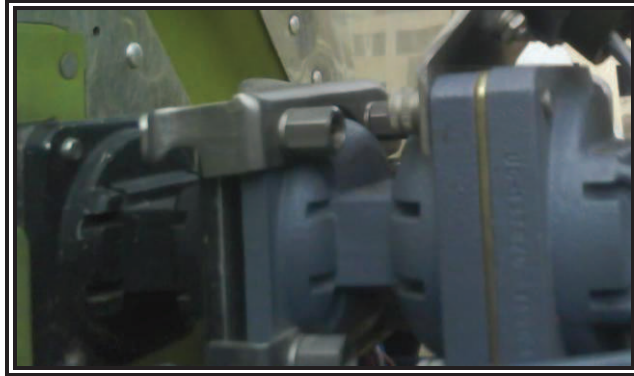


Figura 3.6 Guía de Onda conectada

Fuente: Fairchild FH-227

Realizado por: Andagana Nicolas

- c) Conectar el conector eléctrico de la antena.

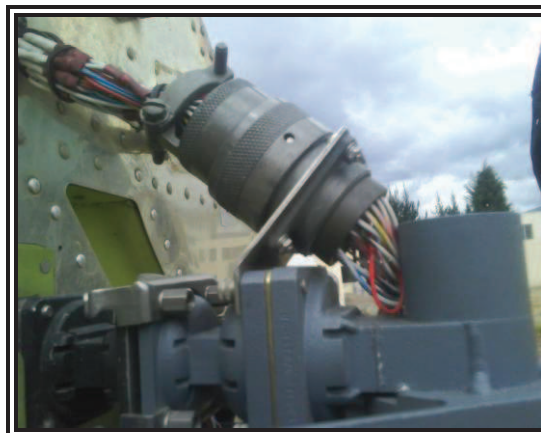


Figura 3.7 Conector eléctrico conectado

Fuente: Fairchild FH-227

Realizado por: Andagana Nicolas

d) Instale cúpula o radome de la nariz¹⁹.



Figura 3.8 Cúpula o Radome

Fuente: Fairchild FH-227

Realizado por: Andagana Nicolas

3.5 Antena Glide Slope – Practicas de mantenimiento

3.5.1 Remover

a) Obtener acceso a la antena mediante la remoción de la cúpula o radome.



Figura 3.9 Radome

Fuente: Fairchild FH-227

Realizado por: Andagana Nicolas

¹⁹ Maintenance manual Fairchild Hiller / chapter 34A-41-1 page 201.

- b) Desconecte el conector del cable de la antena de la rueda de nariz y también en el interior.



Figura 3.10 Conector Glide Slope

Fuente: Fairchild FH-227

Realizado por: Andagana Nicolas

- c) Quitar hardware de antena de sujeción del soporte de montaje, retire la antena.

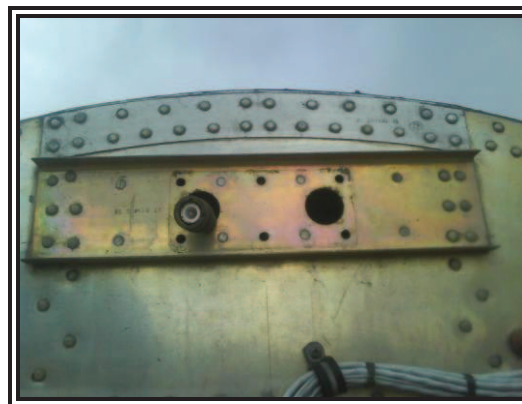


Figura 3.11 Soporte Antena GS

Fuente: Fairchild FH-227

Realizado por: Andagana Nicolas

3.5.2 Instalar

- a) Posicione la antena y asegure en el soporte de montaje con los tornillos extraídos.



Figura 3.12 Glide Slope Antena
Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas

b) Conecte el conector del cable a la antena.



Figura 3.13 Conector de Antena
Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas

c) Instale cúpula²⁰.



Figura 3.14 Radome
Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas

²⁰ Maintenance manual Fairchild Hiller / chapter 34A-32-2 page 201.

3.6 Factibilidad

3.6.1 Factibilidad Técnica

El proceso de traslado del avión Fairchild F - 27J con matrícula HC-BHD fue técnicamente posible ya que se cuenta con las herramientas, y equipo necesario para realizar el montaje y desmontaje de las partes como son las alas, motores, estabilizador horizontal y vertical, trenes de aterrizaje, radome u sus componentes, etc. Para su traslado se cuenta con soportes en donde se ubicaron todas las partes desmontadas y el avión en sí.

3.6.2 Factibilidad Legal

El fundamento legal para realizar la investigación del proyecto se basa la RDAC 147.17 que dice lo siguiente:

147.17 Requerimientos del equipo de instrucción

- a) Un solicitante de un certificado de escuela de técnicos de Mantenimiento Aeronáutico y sus habilitaciones o de una habilitación adicional, deberá tener los siguientes equipos de instrucción, como sean apropiados para las habilitaciones que solicita:
 - Varias clases de estructuras de aeronaves, sistemas y componentes de aeronaves, motores, sistemas y componentes de motores (incluyendo las hélices) de una cantidad y tipo conveniente para completar los proyectos prácticos requeridos por su plan de estudios aprobado; y,

- Al menos una aeronave de un tipo actualmente certificado por la D.G.A.C. para operación privada o comercial, con motor, hélices, instrumentos, equipos de navegación y comunicación, luces de aterrizaje, y otros equipos y accesorios en los cuales el Técnico de Mantenimiento podría ser requerido para trabajar y con los cuales el técnico debe estar familiarizado;

3.6.2.1 CONESUP

Sección Novena de la Ciencia y Tecnología²¹

Art. 80.- El Estado fomentará la ciencia y la tecnología, especialmente en todos los niveles educativos, dirigidos a mejorar la productividad, la competitividad, el manejo sustentable de los recursos naturales y a satisfacer las necesidades básicas de la población. Garantizará la libertad de las actividades científicas y tecnológicas y la protección legal de sus resultados, así como el conocimiento ancestral colectivo.

Para la ejecución de este proyecto no existe ninguna prohibición o impedimento de parte del ITSA por consiguiente tenemos todo el respaldo legal a este proyecto.

3.6.3 Factibilidad Operacional

Con la finalización de este trabajo se tiene varios beneficios ya que este avión va a ser utilizado por todos los estudiantes civiles y militares del ITSA, además de los docentes quienes serán los encargados de impartir todos sus conocimientos en la práctica además de la que ya imparten en la teoría, ayudan de esta manera al instituto a cumplir con su misión de formar profesionales capaces de desenvolverse en el campo de la

²¹ <http://www.conesup.net/anexo.php>

aviación y mejorar cada vez más el prestigio del instituto.

3.6.4 Factibilidad Económica

Los materiales necesarios para la realización de nuestro proyecto se encuentran en stock en los diferentes almacenes y distribuidoras, vale informar que el precio de estos materiales está a nuestro alcance.

3.7 Recursos

3.7.1 Talento Humano

- a) Investigador: Autor del trabajo de Gradación.
- b) Personal de apoyo: Autoridades del ITSA.
- c) Personal técnico: Docentes de Mecánica.
- d) Estudiantes: Alumnos de 6° nivel y egresados de Mecánica Motores y Estructuras.

3.7.2 Institucionales

- a) Fuerza Aérea Ecuatoriana Ala de Transporte No. 11 (Quito).
- b) Instituto Tecnológico ITSA (Latacunga).

3.7.3 Físicos

- a) Ala de Transporte No. 11(QUITO).

- b) Instalaciones del I.T.S.A (LATACUNGA).
- c) Taller mecánica bloque 42.

3.7.4 Materiales

3.7.4.1 Herramienta y equipos

- a) Desarmadores.
- b) Alicates, pinzas.
- c) Desarmador Neumático.
- d) Kit de racha y dados.
- e) Llaves $\frac{1}{2}$, $\frac{7}{16}$.
- f) Escaleras.
- g) WD-40 (limpiador de corrosión).
- h) Linternas.
- i) Pedestal para colar las antenas.

3.7.5 Económicos

Tabla 3.1 Costos primarios

N°	Material
1	Adquisición de Herramientas
2	Soportes
3	Alquiler de Equipos y Herramientas especiales
4	Personal Técnico Especializado

5	Alquiler de Carga y Plataformas	
6	Transportación	
7	Compra de tornillos especiales	
Total		700 USD

Fuente: investigación de campo
Elaborado por: Andagana Nicolas

Tabla 3.2 Costos secundarios

N°	Material	Costo
1	Pago aranceles derechos de Grado	120 USD
2	Internet, copias,	30 USD
3	Anillados, empastados	50 USD
4	Varios	20 USD
total		220 USD

Fuente: investigación documental
Elaborado por: Andagana Nicolas

Tabla 3.3 Análisis Total

Proyecto de Graduación	Costo Total
“Desmontaje y montaje del radome y sus componentes del avión FAIRCHILD FH-227 J con matrícula HC-BHD”	920 USD

Fuente: investigación documental
Elaborado por: Andagana Nicolas

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se recopiló basta información la cual nos ayudo en gran manera para trabajar en el montaje y desmontaje del radome y sus componentes.
- Se investigó en el Manual de Mantenimiento el funcionamiento e importancia del radome y sus componentes comprendidos en las antenas de Radar Meteorológico y Glide Slope.
- Se organizó y procesó la información obtenida durante el montaje y desmontaje del radome y sus componentes.
- Se adquirió conocimientos acerca del sistema de navegación y estructura de la nariz y el radome del avión Fairchild FH-227 J.
- Se desmonto y monto el radome y sus componentes.
- Se implementó un avión escuela para enriquecer los conocimientos de los posteriores alumnos del Instituto.

4.2 Recomendaciones

- Utilizar las herramientas adecuadas y necesarias para evitar daños en el avión.
- Utilizar permanentemente todos los equipos de protección personal.
- Utilizar adecuadamente los manuales de mantenimiento para esta sección teniendo en cuenta los pasos de montaje y desmontaje del radome como sus componentes.
- Al momento de trabajar con la antena del Radar meteorológico tener en cuenta que no se encuentre en funcionamiento por cuanto es muy perjudicial para la salud.
- Se recomienda el apoyo por parte de la Institución para la ejecución de este tipo de investigaciones ya que su alto costo constituye un gran limitante para el desarrollo de proyectos más ambiciosos y benéficos para la institución.

CRONOGRAMA

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.- Significa un dispositivo que es usado o en la intención de ser usado para vuelo en el 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 punta de flecha dirigida hacia adelante y muy estilizada. Esta forma permite reducir la brusca vacación 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 los 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 de alabeo y hacen girar al /ion 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 inclinarán hacia ese lado.

Antena.- Dispositivo para la captación o emisión de emisiones electromagnéticas.

B

Bahía electrónica.- La bahía electrónica del avión, se encuentra en el lado derecho del compartimiento de carga delantero, incorpora disposiciones espaciales y estructurales para la adecuada instalación electrónica.

C

Corrosión.- Se define como el deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno. De manera más general, puede entenderse como la tendencia general que tienen los materiales a buscar su forma más estable o de menor energía interna. Siempre que la corrosión esté originada por una reacción electroquímica (oxidación), la velocidad a la que tiene lugar dependerá en alguna medida de la temperatura, de la salinidad del fluido en contacto con el metal y de las propiedades de los metales en cuestión. Otros materiales no metálicos también sufren corrosión mediante otros mecanismos.

Comunicación.- Acción y efecto de comunicar, trato correspondiente entre personas; cualquier medio de enlace se puede usar para la comunicación como pueden ser: las vías, caminos, canales, etc. La caracteriza por el uso de medios de gran potencia: prensa, radio TV, etc.

Controles de vuelo.- Los componentes necesarios para el control de vuelo de los aviones modernos constan de varios sistemas que se manejan desde la cabina de pilotos mediante una palanca de mando, GOH 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 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 el avión está en tierra.

E

Electroquímica.- Es una rama de la química que estudia la transformación entre la energía eléctrica y la energía química.¹ En otras palabras, las reacciones químicas que se dan en la interfase de un conductor eléctrico (llamado electrodo, que puede ser un metal o un semiconductor) y un conductor iónico (el electrolito) pudiendo ser una disolución y en algunos casos especiales, un sólido.

En general, la electroquímica se encarga de estudiar las situaciones donde se dan reacciones de oxidación y reducción encontrándose separadas, físicamente o temporalmente, se encuentran en un entorno conectado a un circuito eléctrico. Esto último es motivo de estudio de la química analítica, en una sub-disciplina conocida como análisis potenciométrico.

Esquemas- Esquema, organización del contenido de una obra en partes, componiendo un texto o figura gráfica 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 otra 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 llevó a desarrollar fuselajes cerrados, afianzados y sujetos por medio de montantes y cables le 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 monocasco, una novedad que consistía en integrar en un solo cuerpo la estructura y su recubrimiento.

Empenaje de la cola.-El modelo normal de empenaje de cola consta de os superficies básicas, la horizontal y la vertical. Cada una tiene secciones fijas para proporcionar estabilidad y móviles para controlar mejor 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 timón 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 las alas de un avión.

F

Fibra de vidrio.- (del inglés *fiberglass*) es un material fibroso obtenido al hacer fluir vidrio fundido a través de una pieza de agujeros muy finos (espinerette) y al solidificarse tiene suficiente flexibilidad para ser usado como fibra.

Factibilidad.- (Del lat. *factibilis*). Adj. Que se puede hacer.

Flaps.- aumentan la sustentación para reducir la velocidad de despegue

y aterrizaje.

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. También, sirve como estructura central a la cual se acoplan las demás partes del avión, como las alas, el grupo motopropulsor o el tren de aterrizaje.

Su forma obedece a una solución de compromiso entre una geometría suave con poca resistencia aerodinámica y ciertas necesidades de volumen o capacidad para poder cumplir con sus objetivos. En un avión comercial, gran parte del volumen está dedicado a la cabina de pasajeros, cuya disposición depende de diversos factores como la duración del vuelo, los servicios a bordo, los accesos al avión, las salidas de emergencia, tripulación auxiliar, etc.

La mercancía o carga se suele transportar en las bodegas de los aviones de transporte de personas, situadas debajo de la cabina de pasajeros y en la cola del avión; en aviones exclusivamente cargueros, que pueden haber sido contruidos expresamente para este fin o ser aviones de pasajeros dados de baja y adaptados para el transporte de cargas. También existen versiones combi en la que parte de la cabina de pasajeros se separa mediante un mamparo y se dedica al transporte de carga. Además existen aviones con cabina en diáfano que permiten un buen transporte y manejo de la carga, además de ser fácilmente adaptable a cualquier otro tipo de misiones.

Algunos aviones poseen rampas de acceso o aperturas por el morro o por la parte posterior para la carga y descarga de mercancías voluminosas, por ejemplo, el Airbus Beluga.

El fuselaje debe disponer de un número determinado de salidas de forma que se cumplan las normativas internacionales de evacuación ante una emergencia. Esto incluye la instalación en algunos aviones de rampas, toboganes hinchables, etc. Además, el fuselaje debe disponer de una serie de registros y accesos que permitan la inspección y revisión del avión además de los servicios de abastecimiento en tierra.

G

Gravedad.- La gravedad, en física, es una de las cuatro interacciones fundamentales. Origina la aceleración que experimenta un objeto en las cercanías de un objeto astronómico. También se denomina fuerza gravitatoria, fuerza de gravedad, interacción gravitatoria o gravitación.

Por efecto de la gravedad tenemos la sensación de peso. Si estamos en un planeta y no estamos bajo el efecto de otras fuerzas, experimentaremos una aceleración dirigida aproximadamente hacia el centro del planeta. En la superficie de la Tierra, la aceleración de la gravedad es aproximadamente $9,81 \text{ m/s}^2$.

Einstein demostró que es una magnitud tensorial: “Dicha fuerza es una ilusión, un efecto de la geometría. La Tierra deforma el espacio-tiempo de nuestro entorno, de manera que el propio espacio nos empuja hacia el suelo”.

Guía de Onda.- En electromagnetismo y en telecomunicación, una guía de onda es cualquier estructura física que guía ondas electromagnéticas.

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 éste en un mismo plano. Su función es transmitir a través de las 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", "turbina" 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).

HF.- Del inglés High Frequency (o altas frecuencias), son las siglas utilizadas para referirse a la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 3 MHz a 30 MHz.

I

Indicador de Radar.- Para la representación en conjunto de las señales de eco desmoduladas y amplificadas y de las marcas de distancia generadas en un generador de impulsos con fases finales de amplificador a base de transistores, caracterizado porque las señales de eco y los impulsos de marcas de distancias son conducidos al mismo electrodo de gobierno del indicador de rayo catódico a través de un circuito alternativo, porque además el grado de amplificación de la fase de amplificación final del amplificador de señales de eco, así como el nivel de oscuridad del indicador de rayo catódico, se pueden ajustar en la entrada de la fase de amplificación final en función del nivel de señal de eco, y porque el nivel de 0 de los impulsos de marcas de distancia es retenido,

independientemente de ello, a un potencial más positivo que el del nivel de oscuridad

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.

N

Nacela.- (Del francés nacelle y ésta del latín navicella, nave pequeña) es una moldura cóncava que arranca vertical para desarrollarse después en un cuarto de cilindro, aunque podría ser al revés. También se podría definir por su perfil en una especie de S, a través de dos arcos de circunferencia de diferente radio que concurren en un punto común de tangencia. Uno de los radios podría tender a infinito.

Sirve para salvar un elemento retranqueado respecto a otro, por lo que puede ser más ancha por la parte inferior que por la superior, en cuyo caso, se utiliza para enlazar dos superficies de las que la superior está retranqueada con respecto a la inferior. Y a la inversa.

Navegación Aérea.- Es el conjunto de técnicas y procedimientos que permiten conducir eficientemente una aeronave a su lugar de destino, asegurando la integridad de los tripulantes, pasajeros, y de los que están en tierra. La navegación aérea se basa en la observación del cielo, del terreno, y de los datos aportados por los instrumentos de vuelo.

O

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

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

R

Radome.- (rad ar dome) es un recinto estructural, resistente a la intemperie que protege a un horno de microondas o el radar de antena. El radome está construido con un material mínimo atenúa la electromagnética de la señal transmitida o recibida por la antena. En otras palabras, la cúpula es transparente al radar o de radio ondas. Cúpulas de proteger las superficies de la antena del medio ambiente (por ejemplo, viento, lluvia, hielo, arena, y ultravioleta los rayos) y/o ocultar los equipos electrónicos de antena de la vista pública. También protegen a personal cercano de forma accidental golpeó de forma rápida rotación-antenas.

Radome se puede construir en varias formas (esférica, geodésicos, planos, etc) dependiendo de la aplicación en particular usando diferentes materiales de construcción (fibra de vidrio, PTFE recubierto de tela, etc.) Cuando se utiliza en vehículos aéreos no tripulados o aeronaves, además de esta protección, la cúpula también se agiliza el sistema de antenas, reduciendo así la fricción.

Radar.- (término derivado del acrónimo inglés radio detection and ranging, “detección y medición de distancias por radio”) es un sistema que

usa ondas electromagnéticas para medir distancias, altitudes, direcciones y velocidades de objetos estáticos o móviles como aeronaves, barcos, vehículos motorizados, formaciones meteorológicas y el propio terreno. Su funcionamiento se basa en emitir un impulso de radio, que se refleja en el objetivo y se recibe típicamente en la misma posición del emisor. A partir de este "eco" se puede extraer gran cantidad de información. El uso de ondas electromagnéticas permite detectar objetos más allá del rango de otro tipo de emisiones (luz visible, sonido, etc.)

Entre sus ámbitos de aplicación se incluyen la meteorología, el control del tráfico aéreo y terrestre y gran variedad de usos militares.

Receptor/transmisor.- El transmisor es el encargado de modificar la información original de tal manera que pueda ser adecuada para su transmisión. El medio de transmisión es aquel por el que viaja la información del transmisor al receptor, por lo que bien puede considerarse como una conexión entre ambos elementos. Finalmente, el receptor cumple con la tarea de convertir a su forma original la información recibida para posteriormente transferirla a su destino y donde será procesada.

Dependiendo del tipo de información a transmitir, los sistemas de comunicaciones electrónicas pueden ser clasificados en dos grupos: analógicos y digitales. En un sistema de comunicaciones analógico, como el empleado en este proyecto, la energía electromagnética se transmite y recibe como una señal que se encuentra variando continuamente. Por otro lado, cuando la energía electromagnética se transmite y recibe como niveles discretos se dice que se trata de un sistema digital.

T

Tren de aterrizaje.-Suele ser uno de los mecanismos más 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 (leva 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 pilotos la palanca de mando. Por lo general, se actúa con energía hidráulica. Los frenos también suelen ser hidráulicos y provistos de sistema antideslizante.

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 al avión.

Tráfico Aéreo.- En los principales aeropuertos, el control del tráfico aéreo empieza a partir del controlador de tierra en la torre, que dirige a los aviones de línea desde la rampa de carga, a lo largo de la pista de rodadura, hasta la pista de despegue. El controlador de tierra debe considerar otros aviones y toda una serie de vehículos de servicio, como los de equipajes o los de carga y mantenimiento, necesarios para el funcionamiento del aeropuerto. Durante el despegue, un controlador situado en la torre da las órdenes, confirma el permiso del vuelo asignado e informa sobre la dirección y velocidad del viento, el estado del tiempo y otros datos necesarios para partir. Cuando el avión está en ruta, su comunicación pasa al Air Route Traffic Control (ARTC: control de tráfico de la ruta aérea). Este controlador mantendrá la comunicación hasta que la torre de control del destino asuma el control para el acercamiento al aeropuerto, y el aterrizaje. En todo momento, por tanto, el avión está en contacto con la tierra.

Trasporte aéreo.- El transporte aéreo o transporte por avión es el servicio de trasladar de un lugar a otro pasajeros o cargamento, mediante la utilización de aeronaves, con fin lucrativo. El transporte aéreo tiene siempre fines comerciales. Si fuera con fines militares, éste se incluye en las actividades de logística.

S

Slats.- aumentan 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 como en el aterrizaje; coordinados con los alerones, se utilizan mejorar el control de alabeo.

Sistema VOR.- El sistema VOR (“Very High Frecuency Omnirange” o Radio Faro Omnidireccional de VHF) es una radio ayuda para la navegación en ruta de corto alcance (~200 mn). Calcula la posición de la aeronave a partir de señales/datos transmitidos por una o varias emisoras específicas. Fue desarrollado en EE.UU. y puesto por primera vez en servicio en 1949. Proporciona una guía para las rutas aéreas y para la aproximación de no precisión (nonprecision approach o NPA) de las aeronaves. Se llama aproximación de no precisión porque solamente dan información sobre la localización de dirección o distancia (localización lateral) de la plataforma pero no la altura con respecto al suelo (localización vertical). La localización vertical se incorpora en los instrumentos llamados de precisión, como los sistemas de aterrizaje ILS y MLS, y el GPS.

Sistema ILS.- El sistema de aterrizaje instrumental (o ILS, del inglés: Instrument Landing System) es un sistema de control que permite que un avión sea guiado con precisión durante la aproximación a la pista de aterrizaje y, en algunos casos, a lo largo de la misma.

Sistema Glide Slope.- El sistema más potente de GlideSlope "Array de efecto de captura" se diseña para cancelar la señal MA por encima de 1,5°, reduciendo la energía reflejada desde el terreno bajo la ruta de aproximación. Para proporcionar una fuerte señal de fly-up, se radia una señal de 150 Hz sobre la senda para separar la portadora, desviada en frecuencia y haciendo uso, además, del principio de captura para reducir las interferencias debidas a la reflexión de esta señal con la del terreno.

U

UHF.- (siglas del inglés *Ultra High Frequency*, 'frecuencia ultra alta') es una banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 300 MHz a 3 GHz. En esta banda se produce la propagación por onda espacial troposférica, con una atenuación adicional máxima de 1 dB si existe despejamiento de la primera zona de Fresnel.

V

VHF.- (*Very High Frequency*) es la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 30 MHz a 300 MHz.

BIBLIOGRAFÍA:

LIBROS

- Fairchild Hiller FH – 227 Series / Maintenance Manual
- Fairchild Hiller FH – 227 Series / Structural Repair Manual
- Prospecto de admisión del ITSA
- Airliner World, marzo de 2002, Stanford, Lines, PE9 1XQ, UK
- Department of Transportation, FAA TypeCertificate data Sheet M6.7A1,
13 de mayo de 1992
- Enciclopedia Ilustrada de la Aviación: Vq>:7 - pag. 160,
Edit/Delta, Barcelona 1983 ISBN 84-85822-65-X
- Le Fana de L'Aviation, números 245 y 246, EditionsLaiviere,
París 1989

PAGINAS WEB

- [http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild Hiller FH-227](http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild_Hiller_FH-227)
- [http://www.oni.escuelas.edu.ar/2009/buenos_aires/62/tecnolog/aviación.htm](http://www.oni.escuelas.edu.ar/2009/buenos_aires/62/tecnolog/aviacion.htm)
- <http://fh227.rwy34.com/> Sitio dedicado a el FH-227(en inglés)
- <http://www.airliners.net/> Con información técnica y general de los FH-227(en inglés)
- <http://www.pilotoviejo.com/> Informaciones y fotos de los FH-227 de la Fuerza Aérea Uruguaya.
- http://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_de_vidrio
- <http://www.monografias.com/trabajos6/sirac/sirac.shtml>.
- <http://html.monografias.com/trafico-aereo1.html>.
- <http://www.taringa.net/posts/info/1210339/ILS---Aterrizaje-por-Instrumentos.html>

ANEXOS

ANEXO A

ANTEPROYECTO

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONAÚTICO

Tema:

**DESMONTAJE Y MONTAJE DEL RADOME Y
SUS COMPONENTES DEL AVIÓN FAIRCHILD
FH-227 J CON MATRÍCULA HC-BHD.**

**Fecha de Presentación:
25 DE MAYO DEL 2011**

**Responsable trabajo de graduación
ANDAGANA ALULIMA NICOLAS
ESTALIN**

Latacunga - Ecuador

1.- EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA) ubicado en la ciudad de Latacunga - provincia de Cotopaxi, conocedor de la necesidad de profesionales dentro del campo aeronáutico prepara y capacita personal técnico con un alto nivel de conocimientos en esta área, para enfrentar los retos del futuro y satisfacer el mercado actual de profesionales de gran calidad.

EL ITSA es el único instituto en el país que ofrece carreras como Mecánica Aeronáutica, Logística, Telemática, Seguridad Aérea y Terrestre, con el fin de aportar al desarrollo del país y la ciudad en la que se encuentra ubicado, así como planificar y ejecutar cursos de capacitación para el personal, por lo cual cuenta con un personal altamente capacitado y muy preparado y gracias a ello se ha ganado un alto prestigio a nivel nacional.

En la actualidad el instituto cuenta con talleres y laboratorios totalmente equipados para proporcionar un correcto aprendizaje, pero con los avances la tecnología y la necesidad de mantenerse acorde a las nuevas formas de enseñanza es necesario ir implementando nuevos materiales didácticos como lo es un avión escuela el cual sería de mucha ayuda en la formación de nuevos tecnólogos, ya que en él se podría obtener un aprendizaje mucho más acertado y claro de lo que es la aviación comercial.

Existen instituciones como la Fuerza Aérea Ecuatoriana que opera en las diversas bases del país, donde poseen aviones operativos como inoperativos, que por diversos motivos han perdido su aeronavegabilidad, uno de estos aviones se encuentra en el Ala de transporte N° 11 ubicada en la ciudad de Quito - Provincia de Pichincha, este es un avión Fairchild EH — 227 J el cual se encuentra operativo y tiene las características para ser utilizado como avión escuela en el instituto.

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico realizó las distintas gestiones y obtuvo la respectiva autorización por lo tanto ahora se debe planificar el traslado del avión del Ala de Transporte N° 11 a las instalaciones del Instituto.

Para transportar un avión por tierra es necesaria una gran logística y el apoyo de un gran grupo humano de técnicos, mecánicos y ayudantes, siendo esta una gran oportunidad para que alumnos del instituto puedan colaborar; enriqueciendo y fortaleciendo sus conocimientos mediante la manipulación de herramientas, equipos y partes aeronáuticas.

1.2 Formulación del problema

¿Cómo realizar la planificación y los procesos técnicos para el traslado del avión Fairchild FH - 227J del Ala de Transporte N° 11 a las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico?

1.3 Justificación e Importancia

Teniendo en consideración que el **INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO** está proyectado, a ser el mejor instituto de educación superior a nivel nacional, por lo tanto debe proporcionar

instalaciones, facilidades, materiales que ayuden a mejorar la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo aeroespacial.

Los mejoramientos en el instituto deben tener en cuenta parámetros como calidad, seguridad, condiciones en el trabajo y optimización de los recursos, ya que los cambios que se implementan en una institución son el resultado de adecuaciones contemporáneas de sus herramientas de enseñanza.

Los laboratorios y talleres con que cuenta el instituto deben ser utilizados eficientemente, para aprovechar al máximo los beneficios que estos nos ofrecen.

1.4 Objetivos

1.4.1 Generales

Trasladar el avión Fairchild EH - 227 con matrícula HC - BHD mediante la planificación de la logística y los procesos técnicos desde el Ala de Transporte N° 11 hacia las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA) para ser utilizado como avión escuela.

1.4.2 Específicos

- Recolectar información que nos ayude a realizar el traslado del avión Fairchild EH - 227 con matrícula HC — BHD vía terrestre.
- Realizar una observación para determinar el estado en que se encuentra el avión.
- Determinar la ruta por donde va a ser traído el avión para poder

realizar el traslado del mismo hacia el instituto.

- Analizar en el instituto el sitio donde va a ser ubicado el avión.
- Planificar el tiempo de duración mediante la elaboración de un cronograma el traslado del avión.

1.5 Alcance

El trabajo de investigación a desarrollarse va a brindar y a ser de ayuda al ITSA ya que mejorara la enseñanza y de manera primordial a los estudiantes e instructores de la carrera de mecánica, tanto en forma teórica como practica ya que les permite tener un conocimiento más claro actualizado y preciso de lo que es la aviación, de esta forma los estudiantes van a tener un mejor desenvolvimiento en su vida profesional, por lo tanto el instituto va a seguir ganando prestigio a nivel nacional e internacional.

Para transportar un avión por tierra es necesaria una gran logística y el apoyo de un gran grupo humano de técnicos, mecánicos y ayudantes, siendo esta una gran oportunidad para que alumnos del instituto puedan colaborar; enriqueciendo y fortaleciendo sus conocimientos mediante la manipulación de herramientas, equipos y partes aeronáuticas.

2. PLAN METODOLÓGICO

2.1 Modalidad básica de la investigación

El presente plan de investigación ayudará a recopilar información clara y detallada y que sean de ayuda, para la cual se ha elegido las siguientes modalidades:

De campo.- Esta investigación de campo se realizará en el ala de transportes No 11, con dos finalidades:

- Conocer las condiciones en que se encuentra el avión que se va a transportar.

- Establecer si existen o no las herramientas y equipos necesarios para realizar los trabajos pertinentes.

Documental.- También se utilizará la modalidad de investigación documental, pues se podrá recurrir a la bibliografía primaria y secundaria, como son los manuales de mantenimiento, catálogo ilustrado de partes, prácticas estándar de aviación, fuentes de Internet, y cualquier otra que proporcione el material necesario para solucionar nuestro problema.

2.2 Tipos de investigación

No experimental.- Se utilizara este tipo de investigación ya que para el desarrollo de este proyecto se observara y recopilara toda la información de acuerdo al avance del proyecto, ya que nuestro proceso de investigación es basado en factores ocurridos en la realidad dicha información y procedimientos ya están dados en manuales y libros los cuales se tendrá que seguir de manera correcta y prudente.

2.3 Niveles de investigación

Exploratoria.- Como el problema a investigar es un poco desconocido y hay que familiarizarse se empleará la investigación exploratoria, que además permitirá examinar el problema e identificarlo mediante la aplicación de otros procedimientos lógicos de investigación complementarios, a través de información primaria, secundaria y la observación.

Descriptiva.- Con la investigación descriptiva se va obtener una información más centrada, ya que existe conocimiento del problema y no es ajeno a nuestra realidad de las necesidades que el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico está presentando en estos momentos.

2.4 Recolección de datos

Para una correcta recolección de datos en esta investigación se utilizará fuentes de información, los cuales nos permitirá conocer datos concretos del proyecto a investigar.

2.4.1 Técnicas

- **Bibliográfica.-** Se utilizara esta técnica ya que vamos a utilizar los manuales del avión, en donde se encuentra los procedimientos información para el desarrollo del proyecto.
- **De campo.-** Se utilizara esta técnica de recolección de datos mediante la observación del lugar donde se desarrolla el problema lo cual nos permitirá registrar de modo confiable la situación real del problema.

2.5 Procesamiento de la información

Para procesar la información obtenida se hará un análisis en forma general de todo lo investigado que conllevará a la revisión crítica de los datos obtenidos, realizando una clasificación de la información más clara y concisa, además ayudará a depurar información contradictoria, confusa e incompleta que no sea de mucha utilidad para el desarrollo del proyecto y se realizará mediante los siguientes pasos:

- Revisión crítica de la información recogida.
- Limpieza de la información defectuosa.
- Clasificación de la información obtenida.

2.6 Análisis e interpretación de resultados

Los datos analizados de la investigación permitirán efectuar el análisis estadístico en el procesamiento de la información, permitiendo hacer una interpretación lógica de los resultados obtenidos.

2.7 Conclusiones y recomendaciones de la investigación

Después de ejecutar la planificación de toda la investigación se procederá en un futuro a concluir y recomendar.

Las conclusiones se obtendrán individualmente con temas que tengan algo en común, para luego realizar las conclusiones generales que es donde se determinará el tema.

La recomendación se lo hará en aquellas instancias en donde este problema de investigación no sea aplicable o en aquellos temas que representen un impedimento para la conclusión del proyecto, por ejemplo la factibilidad económica y técnica.

3. EJECUCIÓN DEL PLAN METODOLÓGICO

3.1 Marco teórico

3.1.1 Antecedentes de la investigación

En la actualidad el reto es hacer que la actividad aeronáutica sea confortable y segura, para ello es indispensable que se forme adecuadamente al personal que realiza las actividades de apoyo a las operaciones aéreas. Por ésta razón el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico capacita a jóvenes civiles y militares en las tecnologías de:

- Mecánica aeronáutica.
- Aviónica.
- Telemática.
- Logística.
- Ciencias de la seguridad.

Todas estas especialidades están encaminadas a formar tecnólogos profesionales que cumplirán tareas calificadas en el campo de la aviación, sin descuidar la formación.

Estas carreras únicas e innovadoras en el país tienen por objetivo enfrentar los nuevos retos de la actividad aeronáutica y tendencias del desarrollo de la sociedad moderna.

3.1.2 Fundamentación teórica

Avión Fairchild

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, para entonces se desarrolló 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-227 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 re motorizado con Dart Mk 532-7 para la Alleghen Airlines en los modelo de altas prestaciones mejoradas en alta cota F-27M.



Figura 3.1 Desarrollo del FH-227

Fuente: Historia del Avión Fairchild

Realizado por: Andagana Nicolas

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 1,38 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 bien reconocibles no solo por su mayor longitud, sino que ahora llevaban doce ventanillas ovales por lado, comparados a las diez de los FH-227. Estos modelos iniciales fueron motorizados con Dart 532-7, los mismos motores de los FH-227J.

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 y el

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.

Versiones

FH-227.- Versión inicial motorizada con Dart 7 Mk 532-7 de 2.250 cv. Estos motores tenían una caja de reducción de 0.093:1. Peso máximo en despegue 19.730 kg (43.500lbs.)

FH-227B.- Versión reforzada de mayor peso, pedida por Piedmont Airlines en abril de 1966 y que entrará en servicio en marzo de 1967. Como planta motriz se instalan Dart Mk 532-7L de 2.250 cv y el avión es equipado con hélices de mayor diámetro. El peso máximo en despegue pasa a 20.640 kg (45.500 lbs.)

FH-227C.- Básicamente un FH-227 con las hélices del FH-227B. Mismo peso máximo al despegue y motorización.

FH-227D.- Versión pasajeros-carga convertibles. Equipada con frenos mejorados ABS y sistema de flaps con posiciones intermedias para el despegue. Motores Dart 7 532-7C o Dart 7 Mk 532-7L de 2.300 cv y caja de reducción de 0.093:1. Peso máximo al despegue de (45.500 lbs.).

FH-227E.- FH-227C modificado en FH-227D. Motorización Dart 7 Mk 532-7L de 2.300 cv. Peso máximo al despegue de 19.730 kg(43.500 lbs.).

El FH-227 fue un derivado del transporte civil holandés Fokker F27 construido bajo licencia por la Fairchild Hiller en su fábrica de Hagerstown, Maryland, en el estado de Virginia (EEUU).

Descripción del Avión F-27J

El F-27J es la última versión de las series F-27 y sus características son básicamente toda la construcción de metal, el diseño de la estructura fue hecho mediante el uso del proceso de Redux bonding para obtener un menos peso, alta fortaleza y una estructura resistente a la fatiga. La presión neumática es provista por dos bombas manejadas por el motor que actúan los frenos de las llantas, los frenos de las hélices, frenos de resistencia, la dirección de la llanta de nariz y el escalón integral de la puerta de carga de pasajeros.

Tiene dos tanques de tipo integral en las alas que pueden ser llenados por gravedad, con una capacidad de 2.063 galones.

La presurización en la cabina es provista por los dos motores es decir de sus respectivos compresores.

Una turbina de gas es la unidad de poder auxiliar localizada en la parte posterior de la nácela derecha.

DIMENSIONES:

- **Longitud:** 23.51m (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")

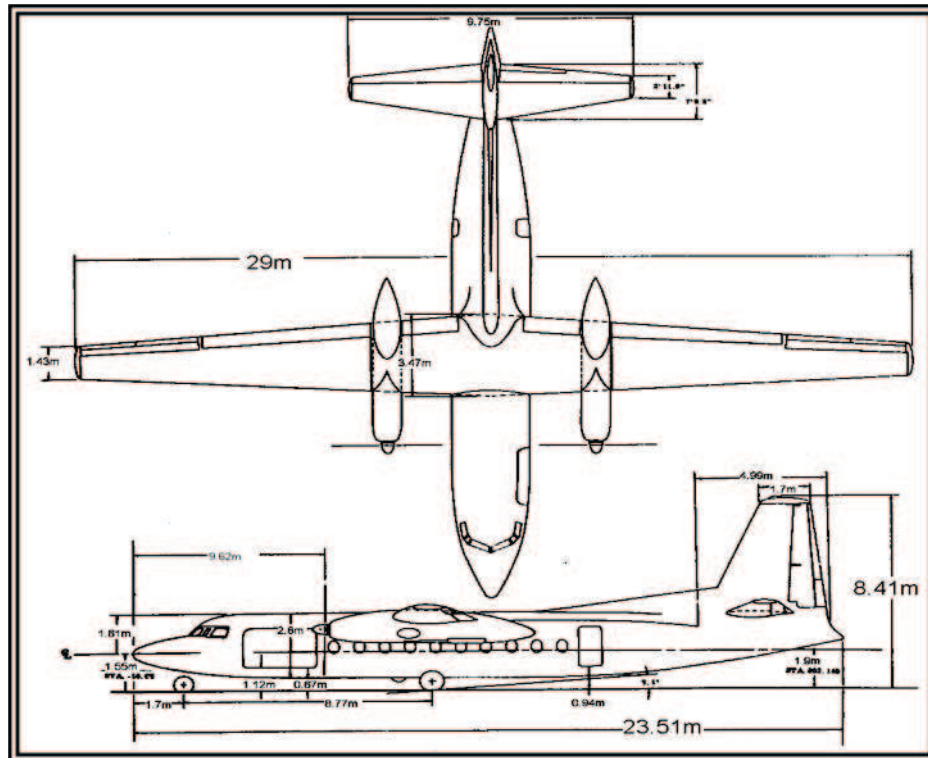


Figura 3.2 Dimensiones del avión FH-27J

Fuente: Manual técnico de mantenimiento

Realizado por: Andagana Nicolas

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.

Planta motriz: (2 Rolls-Royce Dart 532-7L de 2.300 Gv) estos motores permitían un máximo de 15.000 rpm, y se recomendaba evitar operaciones entre las 8.500 y las 9.500 rpm. El máximo de temperatura permitido era de 930° en el arranque y 905° en la fase de despegue por cinco minutos.

Hélices: dos de tipo Rotor de un diámetro nominal de 12,5 ft. El máximo régimen permitido era de 16.500 rpm y funcionaban en 4 posiciones: Ground fine pitch 0, Flight fine pitch 16°, Cruise pitch 28° y Feathered con 83°.

PRESTACIONES

- **Velocidad máxima:** (Vne): 259 kts (478 km/h)
- **Velocidad de crucero:** 220 kts (407 km/h)
- **Velocidad máxima de operación:** (Vmo): 227 Kts(420 km/h) a 19.000 ft
- **Velocidad de extracción de flaps:** (Vfe): 140 kts (259 kph)
- **Velocidad de operación del tren de aterrizaje:** 170 kts (314 km/h)
- **Velocidad mínima de control:** 90 kts (166 kph) (sin tren ni flaps)
- **Velocidad mínima de control:** 85 kts (157 kph) (todo abajo,

- dependiendo peso)
- **Flaps:** 7 posiciones
 - **Combustible:** 5.150 1(1.364 galones)
 - **Consumo:** 202 gal/hora
 - **Máxima autonomía:** 2.661 km (1.437 nm)
 - **Techo de servicio:** 8.535 m
 - **Tripulación:** 2
 - **Pasajeros:** 48 a 52
 - **Carga útil:** 6.180 kg(13.626 lbs)
 - **Producción:** de 1966 a 1972 (cierre de la producción)
 - **Ejemplares producidos:** 78

RADOME AERODINÁMICO

Un radome es, en ingeniería de telecomunicación, el recubrimiento de una antena, utilizado con el fin de protegerla, sin que ello afecte a sus propiedades electromagnéticas, siendo transparente a las ondas de radio. Por ejemplo, en radares montados al exterior, en aviones, como en equipos estáticos, mejora y protege la instalación electromecánica y reduce el efecto del viento, lluvia, granizo, nieve, es decir de los efectos ambientales.

Radoms aeronaves son básicamente las cúpulas de la nariz de la aeronave tras el que el radar se encuentra y opera.

Una radome (rad ar dome) es una cúpula, resistente a la intemperie, recinto estructurales que protege el radar de la antena . La cúpula está construida con un material mínimo que atenúa la electromagnética de la señal transmitida o recibida por la antena. En otras palabras, la cúpula es transparente al radar o de radio ondas.

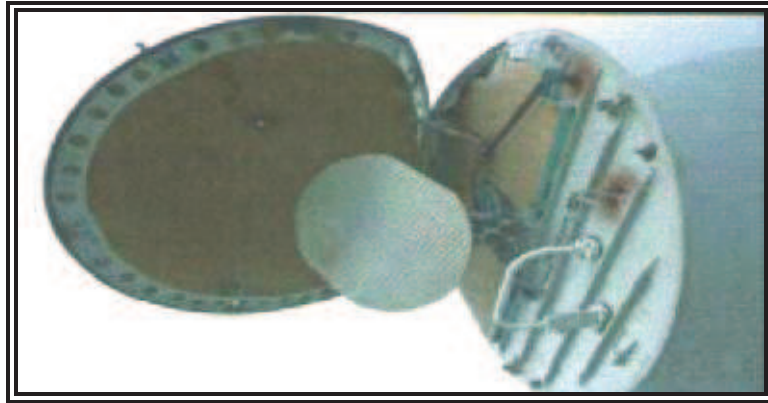


Figura 3.3 Radome

Fuente: Wikipedia_fairchild

Realizado por: Andagana Nicolas

Los Radomos proteger las superficies de la antena del medio ambiente (por ejemplo, viento, lluvia, hielo, arena, y rayos ultravioleta) ocultan la antena y los equipos electrónicos de la vista pública.

Las cúpulas se puede construir de diversas formas (esférica, geodésica plana, etc) dependiendo de la aplicación particular a través de la construcción se utiliza diversos materiales, siendo el fibra de vidrio el más utilizado. Cuando se utiliza en vehículos aéreos no tripulados o aeronaves, además de esa protección, la cúpula también se simplifica el sistema de antenas, reduciendo así la fricción.



Figura 3.4 Cúpula

Fuente: Ala de Transporte N° 11

Realizado por: Andagana Nicolas

Propósito

Una cúpula se utiliza a menudo para evitar que el hielo y lluvia helada se acumule directamente sobre la superficie metálica de la antena.

Para radares aeronáuticos, las cantidades excesivas de hielo puede desintonizar el radar al punto en que su impedancia en la entrada de la frecuencia se eleva drásticamente, causando pie relación de onda de tensión (ROE) que también aumenta. Esta potencia reflejada se remonta a la emisora, donde puede causar un sobrecalentamiento. Una limitación automática del circuito puede actuar para evitar esto, sin embargo, existe un inconveniente de su uso es que las causas de la estación de salida de energía baja drásticamente, reduciendo su alcance.

Navegación Aérea

La navegación aérea es el conjunto de técnicas y procedimientos que permiten conducir eficientemente una aeronave a su lugar de destino, asegurando la integridad de los tripulantes, pasajeros, y de los que están en tierra. La navegación aérea se basa en la observación del cielo, del terreno, y de los datos aportados por los instrumentos de vuelo.

La navegación aérea no autónoma, al contrario, sí necesita de instalaciones exteriores para poder realizar el vuelo, ya que por sí sola la aeronave no es capaz de navegar. Las instalaciones necesarias para su guiado durante el vuelo reciben el nombre de ayudas a la navegación. Estas ayudas se pueden dividir a su vez dependiendo del tipo de información que transmiten, así como del canal a través del cual lo hacen. Así, las radioayudas pueden ser:

- Ayudas visuales al aterrizaje: son instalaciones que proporcionan señales visuales durante la etapa de aterrizaje de la aeronave.
- Radioayudas: Son señales radioeléctricas recibidas a bordo, generalmente emitidas en instalaciones terrestres.
- Navegación por satélite.

Componentes del Radome

Antena Control

La antena radome en la nariz se haya estabilizado en el cabeceo y balanceo por las señales de AHRS 1, de modo que la imagen en el **ND** es siempre el nivel con el horizonte, incluso cuando la aeronave se encuentra en un clima extremo. La función de estabilización se puede cancelar, en este caso la imagen se mueve junto con la actitud de la aeronave. La antena se puede inclinar 15 grados hacia arriba o abajo.

Radar

El radar es un sistema que usa ondas electromagnéticas para medir distancias, altitudes, direcciones y velocidades de objetos estáticos o móviles como aeronaves, barcos, vehículos motorizados, formaciones meteorológicas y el propio terreno. Su funcionamiento se basa en emitir un impulso de radio, que se refleja en el objetivo y se recibe típicamente en la misma posición del emisor. A partir de este “eco” se puede extraer gran cantidad de información. El uso de ondas electromagnéticas permite detectar objetos más allá del rango de otro tipo de emisiones (luz visible, sonido, etc.)

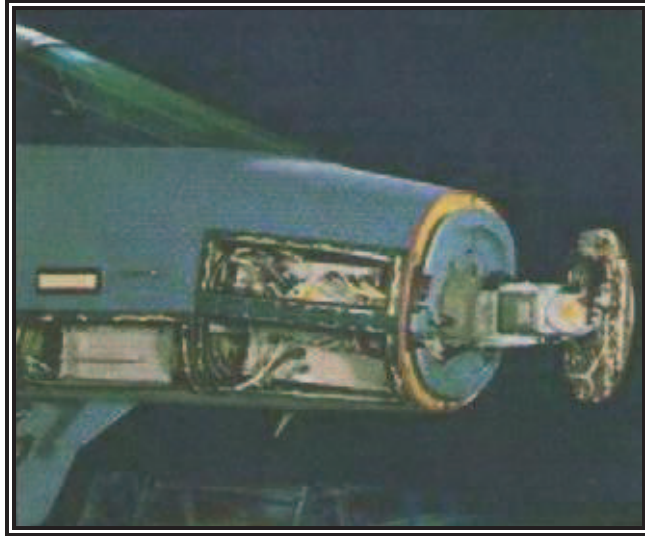


Figura 3.5 Radar

Fuente: Wikipedia-Radar

Realizado por: Andagana Nicolas

4. Ejecución plan de investigación

En este punto se realizó la ejecución de todo el plan metodológico que se propuso, lo que ha permitido tener un conocimiento global y particularizado del problema planteado.

4.1 Modalidad básica de la investigación

4.1.1 Bibliográfica documental

Para el desarrollo del marco teórico, se recurrió a la abundante información que posee el Internet, y a libros pertenecientes al Ala de Transporte N° 11, trabajo que orientó a realizar una selección de los mejores aspectos a necesitar; cabe destacar que existe bastante información bibliográfica relacionada con este tema.

4.1.2 De campo no participante

Gracias a este tipo de investigación, se realizó visitas al Ala de Transporte N° 11 ubicada en la ciudad de Quito donde se encuentra el avión Fairchild FH - 227 con matrícula HC – BHD para constatar el estado del avión, y se pudo observar lo siguiente:

El Radome y sus componentes de la aeronave se encuentran en buen estado en donde se puede constatar la existencia de sus respectivas antenas.



Figura 4.1 Radome del Avión FH-27J

Fuente: Ala de Transportes N° 11

Realizado por: Andagana Nicolas

Hay que mencionar que existen obstáculos en la ruta por donde va a ser traído el avión como son:

- El peaje ubicado por Machachi
- Desniveles en la ruta
- Tendido eléctrico, Internet, Tv cable
- Obras publicas

4.2 Tipo de investigación

4.2.1 Investigación no experimental

La investigación que se realizo es de tipo **no experimental** porque se limitó a la observación y al seguimiento de la información obtenida, basada en los manuales de mantenimiento del avión, para en lo posterior planificar el traslado del avión y dar soluciones prácticas a los problemas que conlleva el traslado del mismo.

También con este tipo de investigación se determinó el problema que tiene la carrera de mecánica como lo es la falta de un avión escuela razón por la cual se realiza este proyecto.

4.3 Niveles de investigación

4.3.1 Investigación exploratoria

La investigación exploratoria ha permitido familiarizarnos con nuestro problema de estudio, esto se logró mediante visitas que se han realizado al ala 11, donde se encuentre estacionado el avión Fairchild F-27j con matrícula HC-BHD, observando cuidadosamente las condiciones en las que se encontraba y así deducir cuales herramientas o equipos se necesitan para proceder con los respectivos trabajos necesarios para el transporte por tierra del avión.

4.3.2 Investigación descriptiva

Se realizo investigación descriptiva por cuanto se realizó una visita al Ala de Transporte N° 11 y nos permitió tener una idea muy clara de la situación en que se encuentra el avión, donde se pudo constatar en forma general el estado de su estructura, alas, pintura, trenes de aterrizaje, fuselaje, radome, antenas etc.

4.4 Recolección de datos

4.4.1 Técnicas

4.4.1.2 Observación de campo

Se realizó esta técnica de investigación utilizando una ficha de observación en donde se pudo constatar el estado del avión Fairchild F27J con matrícula HC – BHD y que este se encuentra en el Ala de Transporte No 11.

Tabla 4.1 Ficha de Observación

<u>INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO</u>			
Lugar de observación: En el Ala de Transporte No 11			
Fecha de observación: 03/04/2011			
Observadores: Sr. Sr. Sr.			
OBJETIVO:			
➤ Observar a simple vista en qué condiciones se encuentra la aeronave.			
OBSERVACIONES:			
• Fortalezas y debilidades del avión.			
PARTES DEL AVION	CONDICIONES QUE SE ENCUENTRA		
	Bueno	Regular	Malo
Trenes	X		
Cabina	X		
Alas	X		
Hélices	X		
Motores	X		
Estabilizador horizontal	X		
Estabilizador Vertical	X		
Ventanas	X		
Pintura			x
Puertas			x
Asientos		x	
Baño		x	
Tapicería		x	

4.5 Procesamiento de la información

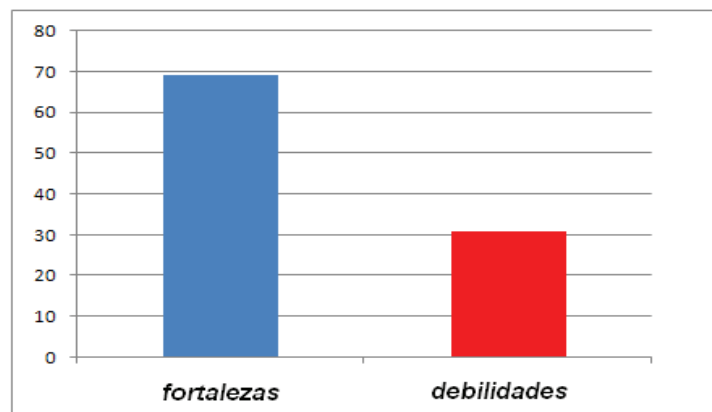
El procesamiento de la información se lo realizara a través de una revisión crítica en donde se irá eliminando la información errónea o que no sea de mucha utilidad, hasta obtener información más clara y confiable.

4.6 análisis e interpretación de los datos

Tabla 4.2 estadística de frecuencia

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulativo
Fortaleza	9	69.2	69.2	69.2
Debilidades	4	30.8	30.8	100.0
total	13	100.0	100.0	

Tabla4.3 de fortaleza y debilidades



Análisis.- La tabla 4.1 se realizó con la finalidad de tener un concepto claro y real del estado de la aeronave ya que esto nos permitirá en lo posterior concluir con la investigación.

Interpretación.- Como lo muestra la tabla los resultados se interpretan la siguiente manera:

- El 69.2 % del avión se encuentra en buenas condiciones.
- El 30 % del avión no está en buenas condiciones, debido al tiempo que estuvo inoperable.

Los trenes se encuentran en perfecto estado ya que la aeronave este sobre ellos, la cabina se encuentra con todos los instrumentos y equinos en perfecto estado, las hélices están instaladas en los motores y un buen estado, los motores están instalados y en buen estado, el estabilizador horizontal y vertical se encuentran en buen estado, las ventanas y el baño se encuentra en buen estado, las puertas y la pintura se encuentra en mal estado.

4.7 Conclusiones y recomendaciones de la investigación

Conclusiones:

- En la ruta a seguir para el traslado del avión se encontraron varios obstáculos como puentes peatonales, cableado eléctrico, peaje, etc.
- A través de la visita que se realizó al Alá de Transporte No 11 se concluye que para trasladar el avión Fairchild F - 27J se debe desmontar todos sus componentes.
- Para desmontar el radome y sus componentes es necesario primero tener los manuales y seguir paso a paso las indicaciones.

Recomendaciones:

- Buscar rutas alternativas debido a los obstáculos para trasladar el avión sin ningún tipo de inconvenientes.
- Desmontar el radome.
- Desmontar los componentes del radome utilizando en todo momento los manuales del avión.
- Montar el radome y sus componentes luego de su traslado.

5. MARCO ADMINISTRATIVO

5.1 Factibilidad

El proceso de traslado del avión Fairchild F - 27J es factible técnicamente que se cuente con las herramientas, y equipo necesario para realizar el montaje y desmontaje de las partes como son las alas, motores, estabilizador horizontal y vertical, trenes de aterrizaje, etc. Para realizar su traslado se cuenta con soportes en donde serán ubicados todas las partes desmontadas y el avión en sí.

5.1.1 Factibilidad Legal

El fundamento legal para realizar la investigación del proyecto se basa la RDAC 147.17 que dice lo siguiente:

147.17 Requerimientos del equipo de instrucción

- b) Un solicitante de un certificado de escuela de técnicos de Mantenimiento Aeronáutico y sus habilitaciones o de una habilitación adicional, deberá tener los siguientes equipos de instrucción, como sean apropiados para las habilitaciones que solicita:
 - Varias clases de estructuras de aeronaves, sistemas y componentes de aeronaves, motores, sistemas y componentes de

motores (incluyendo las hélices) de una cantidad y tipo conveniente para completar los proyectos prácticos requeridos por su plan de estudios aprobado; y,

- Al menos una aeronave de un tipo actualmente certificado por la D.G.A.C. para operación privada o comercial, con motor, hélices, instrumentos, equipos de navegación y comunicación, luces de aterrizaje, y otros quipos y accesorios en los cuales el Técnico de Mantenimiento podría ser requerido para trabajar y con los cuales el técnico debe estar familiarizado;

5.1.2 Factibilidad Operacional

Con la finalización de este trabajo se tiene varios beneficios ya que este avión va a ser utilizado por todos los estudiantes civiles y militares del ITSA, además de los docentes quienes serán los encargados de impartir todos sus conocimientos en la práctica además de la que ya imparten en la teoría, ayudan de esta manera al instituto a cumplir con su misión de formar profesionales capaces de desenvolverse en el campo de la aviación y mejorar cada vez más el prestigio del instituto.

5.2.4 Económico Financiero, Análisis Costo – Beneficio (tangibles e intangibles)

Tabla 5.1 Costos primarios

N°	Material	Costo
1	Alimentación	180 USD
2	Transporte	50 USD
3	Hospedaje	00 USD
4	Internet, Anillados, empastados	70 USD
5	Técnicos especializados	200 USD

6	Herramientas	200 USD
TOTAL		700 USD

Fuente: investigación de campo
Elaborado por: Andagana nicolas

5.2 DENUNCIA DEL TEMA

PLAN PARA REALIZAR EL DESMONTAJE Y MONTAJE DEL RADOME Y SUS COMPONENTES DEL AVIÓN FAIRCHILD HILLER F-27J CON MATRICULA HC-BHD DESDE EL ALA DE TRANSPORTE NUMERO 11 HASTA EL CAMPUS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO.

6. PROPUESTA

6.1 Cronograma

6.2 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.- Significa un dispositivo que es usado o en la intención de ser usado para vuelo en el 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 punta de flecha dirigida hacia adelante y muy estilizada. Esta forma permite reducir la brusca vacación 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 los 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 de alabeo y hacen girar al /ion 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 inclinarán hacia ese lado.

C

Controles de vuelo.-Los componentes necesarios para el control de vuelo de los aviones modernos constan de varios sistemas que se manejan desde la cabina de pilotos mediante una palanca de mando, GOH 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 la cabina de vuelo de la cabina de pasajeros. La mayoría de las cabinas de vuelo tienen vidrios protectores de los rayos d& sol y una o más ventanillas que pueden ser abiertas mientras el avión está en tierra.

E

Esquemas- Esquema, organización del contenido de una obra en partes, componiendo un texto o figura gráfica 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 otra 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 llevó a desarrollar fuselajes cerrados, afianzados y sujetos por medio de montantes y cables le 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 monocasco, una novedad que consistía en integrar en 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 controlar mejor 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 timón 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 las alas de un avión.

F

Factibilidad.- (Del lat. factibílis). adj. Que se puede hacer.

Flaps.- aumentan 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 éste en un mismo plano. Su función es transmitir a través de las 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", "turbina" 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).

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 a una acción y que impiden el avance hacia adelante o la consecución de algún objetivo concreto.

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 más 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 (leva 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 pilotos la palanca de mando. Por lo general, se actúa con energía hidráulica. Los frenos también suelen ser hidráulicos y provistos de sistema antideslizante.

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 al avión.

Trasporte aéreo.- El transporte aéreo o transporte por avión es el servicio de trasladar de un lugar a otro pasajeros o cargamento, mediante la utilización de aeronaves, con fin lucrativo. El transporte aéreo tiene siempre fines comerciales. Si fuera con fines militares, éste se incluye en las actividades de logística.

S

Slats.- aumentan 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 como en el aterrizaje; coordinados con los alerones, se utilizan mejorar el control de alabeo.

6.3 BIBLIOGRAFÍA:

LIBROS

- Airliner World, marzo de 2002, Stanford, Lines, PE9 1XQ, UK
- Departament of Transportation, FAA TypeCertificate data Sheet M6.7Al, 13 de mayo de 1992
- Enciclopedia Ilustrada de la Aviación: Vq>:7 - pag. 160, Edit/Delta, Barcelona 1983 ISBN 84-85822-65-X
- Le Fana de L'Aviation, números 245 y 246, EditionsLaíviere, París 1989
- Manual de mantenimiento general del avión Fairchild FH-227 HC-BHD

PAGINAS WEB

- [http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild Hiller FH-227](http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild_Hiller_FH-227)
- <http://fh227.rwy34.com/> Sitio dedicado a el FH-227(en inglés)
- <http://www.airliners.net/> Con información técnica y general de los FH-227(en inglés)
- <http://www.pilotoviejo.com/> Informaciones y fotos de los FH-227 de la Fuerza Aérea Uruguaya.

ANEXOS

ANEXO A1

Certificación de Donación


FUERZA AEREA ECUATORIANA
TELEGRAMA OFICIAL

25 81
NUMERO
FECHA
DESTINATARIO
CIC

2011-11-23-08:00
COMANDO EN JEFE
EJ
COMANDO EN JEFE FUERZA AEREA ECUATORIANA

EL CUMPLIMIENTO DE LOS DECRETOS NROS. 2010-002 Y 2010-003 DE FECHA 09/01/10 DEL SEÑOR COMANDANTE GENERAL FAE MEDIANTE CUIA AUTORIDAD CONTIENE DONACION AERONAVES PARELLO 421, SERIE N° 12, BOGANS TITULO N° 1 SERIE N° 215, VOTON USO MANTENED AGRADERE DISPONER CUIA CORRESPONDA REALIZAR TRAMITES ADMINISTRATIVOS FOLGAMENARIOS PARA ENTREGA DE AERONAVES -TRAMITES AL INSTITUTO SUPERIOR AERONAUTICO NACIONAL REMITA COPIAS RESPECTIVAS ACTAS ENTREGA-RECEPCION

Gustavo Viterbo R.
CMI Tit. Av.
DIRECTOR DE ABASTECIMIENTOS FAE

25 81

2011-11-23 08:02 AM	- 3679 23/11/2011
---------------------	----------------------

ANEXO B1

AVIÓN FAIRCHILD



Figura: Avión FH-27J Matrícula HC-BHD

Fuente: Ala de Transportes N° 11

Realizado por: Andagana Nicolas



Figura: Avión FH-27J Matrícula HC-BHD

Fuente: Ala de Transportes N° 11

Realizado por: Andagana Nicolas

ANEXO C1

RADOME FAIRCHILD



Figura: Radome del Avión FH-27J

Fuente: Ala de Traspotes N° 11

Realizado por: Andagana Nicolas



Figura: Radome del Avión FH-27J Matrícula HC-BHD

Fuente: Ala de Traspotes N° 11

Realizado por: Andagana Nicolas

ANEXO D1

MEMORANDUM DE LA DONACIÓN DEL AVIÓN FAIRCHLD FH.227 HC- BHD

FCHA DE OBSERVACIÓN

Tabla 4.1 Ficha de Observación

<u>INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO</u>
<p>Lugar de observación: En el Ala de Transporte No 11 Fecha de observación: 03/04/2011 Andagana Alulima Nicolas Estalin</p>
<p>OBJETIVO: Realizar una inspección visual del avión para determinar condiciones y estado de los componentes. Observar a simple vista en qué condiciones se encuentra a aeronave.</p>
<p>OBSERVACIONES: Fortalezas y debilidades del avión. 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 soportes para el desarme y para poder proteger al avión: para no tener daños en la estructura y resto del fuselaje.</p>

ANEXO B

FAIRCHILD FH-227 SERIES MAINTENANCE MANUAL – ATA 34

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

VOR/ILS AND GLIDE SLOPE SYSTEM

1. DESCRIPTION.

There are two separate, but identical, VOR/ILS/GS receiver systems designated No. 1 and No. 2. Two control panels, on the pedestal, provide control of both systems while a common VOR antenna is mounted on the top center line of the fuselage. A single glide slope antenna, serving both systems is located in the nose. The VOR/ILS/GS receiver systems are mounted on the radio rack. A course indicator and a gyro-stabilized compass indicator are on each pilot's instrument panel. Power to operate the system is 28 volts dc and 26 volts ac instrument power bus.

2. COMPONENTS.

A. Receivers.

Two identical VHF omnirange instrument landing system receivers are installed to provide navigation and landing information to the pilot's and copilot's integrated instrument system and to the automatic pilot. The sets are located in the radio rack with two remote control panels on the pedestal for VHF/NAV control. The No. 1 system operates the pilot's course indicator and flight director indicator; the No. 2 VHF/NAV system, the copilot's course indicator and flight director indicator. Each pilot may independently select either VOR/LOC directional signal for display on his compass indicator (RMDI) by positioning the appropriate pointer switch to VOR. The dashed-line pointer is driven by the No. 1 VOR and the double-line pointer is driven by the No. 2 VOR. Each pilot or the observer may independently select RANGE, VOICE, or BOTH, audio signals from either VOR system by employment of the mode selector switch and the appropriate VOR switch on his interphone panel.

B. Antennas. (Refer to 34-30-0, Figure 1.)

Incoming omnirange VHF signals supply both No. 1 and No. 2 navigation receivers through the dipole antenna located on the top of the fuselage. The glide path antenna, located in the fuselage nose, supplies glide path data to both VHF navigation receivers.

"END"

Feb 15/68
X-6

34-32-0
Page 1

Figura: VOR/ILS AND GLIDE SLOPE SYSTEM

Fuente: Maintenance Manual

Realizado por: Andagana Nicolas

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

NAVIGATION - RADAR NAVIGATION

This section includes that portion of the airplane's navigational system which transmits an electromagnetic signal and utilizes the received reflected signal, or triggered responsive signal, as a source of navigational information. The systems installed in this airplane are a weather radar, a distance measuring equipment (DME) system, and an air traffic control (ATC) transponder.

"END"

Feb 15/68
X-6

34-40-0
Page 1

Figura: NAVIGATION-RADAR NAVIGATION

Fuente: Maintenance Manual

Realizado por: Andagana Nicolas

**FAIRCHILD
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL**

WEATHER RADAR SYSTEM

1. DESCRIPTION.

An airborne weather radar system is installed to provide the pilot with the capability of finding optimum flight corridors during stormy weather. The system enables storm detection up to a range of 180 nautical miles. 30 and 90 mile ranges can also be selected. The system consists of a stabilized scanning antenna mounted in the airplane nose, an indicator/control unit mounted in the pilot's instrument panel, and receiver/transmitter and antenna stabilization control equipment mounted on the radio rack. Power for the system is provided by the 115 volt ac radio bus and the 28 volt dc radio bus. Circuit protection is provided by fuses (ac bus) and a circuit breaker (dc bus) located on the Radio Circuit Breaker Panel behind the copilot.

2. COMPONENTS.

A. Receiver/Transmitter Unit (MSN 511)

The receiver/transmitter unit operates in the X-band at a frequency of 9375 MHz. Peak power output is 20 kilowatts at a pulse width of two microseconds. Maximum system range is rated at 180 nautical miles. The unit is housed in a short 3/4 ATR housing which is mounted on the radio rack. The front panel of the unit contains an elapsed time meter to record radar operating time, and a voltage/current test meter and function selector switch to enable troubleshooting the R/T unit. Primary power for the unit is supplied by the ac and dc radio busses.

B. Receiver/Transmitter Unit. (Mohawk, MSN 503, 505, 508, and 509)

The receiver/transmitter operates at a frequency of 9375 - 30 MHz. Peak power output is 50 kilowatts at a pulse width of 2.5 microseconds. Maximum range is rated at 180 nautical miles. The unit is housed in a full ATR (long) form case which is mounted on the radio rack. The front panel of the unit contains a voltage/current test meter and a function selector switch to enable testing and troubleshooting the unit. Primary power for the unit is supplied by the ac and dc radio busses. Circuits for antenna direction and stabilization control are contained within the receiver/transmitter unit.

**FAIRCHILD
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL**

C. Stabilization Unit. (MSN 511)

On this airplane, the stabilization unit is detached from the antenna unit and installed on the radio rack. The stabilization unit provides commands to the antenna drive controls to enable maintaining the antenna's roll and pitch attitudes, regardless of airplane attitude, within a range of $\pm 30^\circ$. Roll and pitch signals are supplied to the stabilization unit by the vertical gyro (Reference Chapter 34-27-0). Antenna sweep and tilt commands from the indicator/control unit are also processed through the stabilization unit before being passed to the antenna drive controls.

D. Antenna. (MSN 511)

A 15-inch reflector-type antenna is mounted behind the radio-transparent radome (Reference Chapter 53-50-0). The antenna scan searches a sector of 120° (60° each side of airplane centerline) at a rate of 30 looks per minute. The antenna normally scans in a horizontal plane, however, the scan plane may be tilted up or down 15° by a control installed on the indicator/control. Horizontal (roll and pitch) stabilization of the scan plane is accomplished by signals derived from the vertical gyro. Stabilization and drive signals for the antenna control drives are supplied by the stabilization unit mounted on the radio rack. The antenna is connected to the receiver/transmitter by rigid and flexible waveguides.

E. Antenna. (Mohawk, MSN 503, 505, 508, and 509)

The radar antenna is installed in the nose radome. The antenna uses an 18-inch reflector and covers a sector of 120 degrees. Line-of-sight pitch and roll stabilization of the antenna is remotely controlled by the radar receiver/transmitter unit located on the radio rack. The r-f signals are fed through a combination flexible and rigid waveguide routed from the antenna to the receiver/transmitter.

F. Indicator/Control Unit. (MSN 511)

System control and weather data display functions are combined in the indicator/control unit mounted in the pilot's instrument panel. Radar weather data is displayed on a 5-inch display storage tube (DST) which produces an image of sufficient intensity to enable

Figura: WEATHER RADAR SYSTEM

Fuente: Maintenance Manual

Realizado por: Andagana Nicolas

Figura: WEATHER RADAR SYSTEM

Fuente: Maintenance Manual

Realizado por: Andagana Nicolas

**FAIRCHILD
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL**

direct viewing, without benefit of a hood, regardless of ambient lighting conditions. A polarized filter may be adjusted to change the image from daylight to night (deep red) display for night time viewing. The screen of the DST is swept in synchronization with the antenna scan, resulting in any radar reflections from clouds in the scanned area being displayed as light areas on the indicator screen. Thus, the pilot has a direct visual indication of the direction to be taken to avoid storm centers.

Controls installed on the unit are:

OFF/STANDBY/RANGE - OFF switches the system off; STANDBY provides for initial warm-up; 30, 90, 180 position of the control determines the distance to which the radar will operate (actually indicator sweep rate and receiver lock-out time are the parameters selected).

GAIN - Variable setting determines video amplification.

INT - Sets intensity of image on the indicator.

CONT/NORM/MAP - Selects system mode of operation. NORM mode presents precipitation areas as light patches on the screen; CONT mode is same as normal mode except storm centers are darkened; the MAP mode is not used on this system.

TILT - Sets pitch plane of antenna scan; may be 15° above or below the horizontal.

DIM - Adjusts intensity of panel lights.

G. Radar Control Unit. (Mohawk, MSN 503, 505, 508, and 509)

The radar control unit, located on the center overhead panel, contains a function switch, AUTO/GAIN switch, ANT TILT knob, and GAIN potentiometer. The function switch provides manual selection of system mode of operation. The AUTO/GAIN is actuated when GAIN control is positioned fully clockwise; it provides constant signal amplification. The ANT TILT knob provides manual selection of the elevation angle of the beam radiated from the antenna

Jan 15/73
X-15

34-41-0
Page 3

Figura: WEATHER RADAR SYSTEM

Fuente: Maintenance Manual

Realizado por: Andagana Nicolas

**FAIRCHILD
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL**

with respect to the ground plane; UP-DOWN limits are within 15° of the horizontal. The GAIN potentiometer allows manual control of video gain up to preselected level. The control unit is equipped with panel illumination which provides white panel markings during daylight and red illuminated markings at night or in darkened surroundings.

H. Radar Indicator. (Mohawk, MSN 503, 505, 508, and 509)

The radar indicator is located on the instrument panel. The indicator provides the pilot with a visual display of targets within the area scanned by the radar. Internally generated range marks appears as evenly-spaced concentric circles on the display to assist in the determination of target range. Indices inscribed on the indicator graticule are calibrated for determination of azimuth bearing of targets. The indicator accepts video information supplied by the radar receiver, mixes such information with the internally generated range-mark signals, and displays the combined signals as bright indications on the face of its 5-inch cathode ray tube. The display is an off-centered, plan-position type, with azimuth coverage up to 60° of both sides of the airplane heading (zero° azimuth).

Sweep ranges are provided for 30, 80, and 180 nautical miles with range marks at each 10, 20, or 30 mile increment, depending upon the range in use. The indicator is provided with an adjustable Polaroid filter in front of the viewing screen. The filter allows for a change in the color and intensity of targets for day and night viewing. The operating controls: TRACE, ADJUST, RANGE & MARKS, ERASE RATE, and DIMMER are located on the front panel of the indicator.

"END"

41-0
Page 4

Jan 15/73
X-15

Figura: WEATHER RADAR SYSTEM

Fuente: Maintenance Manual

Realizado por: Andagana Nicolas

FAIRCHILD HILLER
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL

WEATHER RADAR ANTENNA - MAINTENANCE PRACTICES

1. REMOVAL/INSTALLATION - WEATHER RADAR ANTENNA.

A. Remove.

- (1) Gain access to antenna by removing radome.
- (2) Disconnect electrical connector plug from antenna.
- (3) Disconnect wave guide assembly from back of antenna by removing four screws.
- (4) Remove four bolts, from each side of antenna, attaching antenna to mounting bracket; remove antenna.

B. Install.

- (1) Position antenna on mounting bracket and attach with four bolts on each side of antenna.
- (2) Connect wave guide to antenna with four screws.
- (3) Connect electrical connector plug to antenna.
- (4) Install radome.

"END"

Feb 15/68
X-6

34-41-1
Page 201

Figura: WEATHER RADAR ANTENNA

Fuente: Maintenance Manual

Realizado por: Andagana Nicolas

FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL

VOR/ILS AND GLIDE SLOPE SYSTEM

1. DESCRIPTION.

There are two separate, but identical, VHF navigation receiver systems designated No. 1 and No. 2. The two receivers are mounted on the radio rack. Both receivers use the NAV portion of a VHF COMM/NAV antenna located on the fuselage. A glide slope antenna, mounted in the radome nose of the airplane, feeds glide slope signals to both receivers. Two NAV/COMM control panels, located on the pedestal, provide remote control of both systems. The receivers supply bearing information to the flight directors, radio magnetic indicators, master heading indicators, and the autopilot.

System power is obtained from the 26-volt ac instrument bus, 28-volt dc radio bus, and 28-volt dc radio emergency bus. Circuit overload protection is provided by two fuses for ac supply, two circuit breakers for radio magnetic indicator dc supply, two circuit breakers for glide slope dc supply, and two circuit breakers for receiver dc supply, all of which are located on the circuit breaker panel located behind the copilot's seat.

2. COMPONENTS.

A. VHF Navigation Receiver.

Two identical VHF navigation receiver systems, designated No. 1 and No. 2, provide navigation and landing information to the pilot's and copilot's integrated instrument system and to the autopilot. The receivers operate within the frequency range of 108.00 MHz to 117.95 MHz in 200 channels with 50 KHz spacing. The receivers are installed on the radio rack and are remotely controlled by two VHF/NAV control units located on the pedestal.

The No. 1 receiver supplies VOR/ILS bearing information to the pilot's flight director, radio magnetic indicator, master heading indicator, the autopilot, and the copilot's radio magnetic indicator. The No. 2 receiver supplies VOR/ILS bearing information to the copilot's flight director, radio magnetic indicator, master heading indicator, and the pilot's radio magnetic indicator.

Either pilot or the observer may independently select RANGE, Voice, or BOTH, audio signals from either VOR system by employment of the mode selector switch and the appropriate VOR switch on his audio selector panel.

Nov 1/71
X-13

34A-32-0
Page 1

Figura: VOR/ILS AND GLIDE SLOPE SYSTEM

Fuente: Maintenance Manual

Realizado por: Andagana Nicolas

**FAIRCHILD
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL**

B. Antennas.

Incoming VHF omnirange signals supply both No. 1 and No. 2 navigation receivers through the dipole antenna located on the top of the fuselage. The glide path antenna, located in the fuselage nose, supplies glide path data to both VHF navigation receivers.

C. Go-Around Switch.

A go-around switch is located on each pilot's control wheel. The switch is used in conjunction with ILS approach. Depressing the switch button applies a signal to the respective flight director indicator which causes the indicator to display a preset pitch angle for best climb-out attitude.

3. MAINTENANCE.

Components described in paragraph 2 are vendor supplied items. Refer to applicable vendor data for maintenance practices and trouble shooting procedures.

"END"

34A-32-0
Page 2

Nov 1/71
X-13

Figura: VOR/ILS AND GLIDE SLOPE SYSTEM
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

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

GLIDE SLOPE ANTENNA - MAINTENANCE PRACTICES

1. REMOVAL/INSTALLATION.

A. Remove.

- (1) Gain access to antenna by removing radome.
- (2) Disconnect cable connector from antenna from inside nose wheel well.
- (3) Remove hardware securing antenna to mounting bracket; remove antenna.

B. Install.

- (1) Position antenna and secure to mounting bracket with removed hardware.
- (2) Connect cable connector to antenna.
- (3) Install radome.

"END"

May 15/68
X-7

34A-32-2
Page 201

Figura: GLIDE SLOPE SYSTEM ANTENNA
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

**FAIRCHILD
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL**

WEATHER RADAR SYSTEM

1. DESCRIPTION.

The airborne radar system is installed to provide enroute weather information and storm detection up to a distance of approximately 180 nautical miles. System components include a receiver-transmitter on the radio rack, antenna in the nose, indicator on the pilot's instrument panel, and a control unit on the center overhead control panel. Power for the system is supplied by the 115-volt ac radio bus, the 115-volt ac primary bus, and the 28-volt dc radio bus. Two fuses for ac overload protection and a circuit breaker for dc overload protection are located on the circuit breaker panel behind the copilot's seat.

2. COMPONENTS.

A. Receiver/Transmitter Unit.

The receiver/transmitter unit operates in the X-band at 9375 MHz. System range is 180 nautical miles. Peak power output is 50 kilowatts (nominal) with an output pulse width of 2.5 microseconds. The unit consists of six removable subchassis containing the electronic circuits that perform the functions of a radar transmitter, radar receiver, radar synchronizer, and the necessary associated power supplies. A twelve-position rotary selector switch and an antenna selector switch are located on the front panel of the unit. The unit contains self-test circuits that permit in-flight system qualitative evaluation. The unit is mounted on the radio rack. Refer to 34A-00, Figure 1. Primary power is supplied from 115-volt ac radio bus, 115-volt ac primary bus, and the 28-volt dc radio bus.

B. Radar Control Unit.

The radar control unit, located on the center overhead panel, contains a function switch, AUTO GAIN switch, ANT TILT knob, and GAIN potentiometer. The function switch provides manual selection of system mode of operation. The AUTO GAIN is actuated when GAIN control is positioned fully clockwise; it provides constant signal amplification. The ANT TILT knob provides manual selection of the elevation angle of the beam radiated from the antenna with respect to the ground plane; UP-DOWN limits are within 15 degrees of the horizontal. The GAIN potentiometer allows manual control of video gain up to preselected level. The control unit is equipped with panel illumination which provides white panel markings during daylight and red illuminated markings at night or in darkened surroundings.

Nov 1/71
X-13

34A-41-0
Page 1

Figura: WEATHER RADAR SYSTEM

Fuente: Maintenance Manual

Realizado por: Andagana Nicolas

**FAIRCHILD
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL**

C. Radar Indicator.

The radar indicator is located on the instrument panel. The indicator provides the pilot with a visual display of targets within the area scanned by the radar. Internally generated range marks appear as evenly-spaced concentric circles on the display to assist in the determination of target range. Indices inscribed on the indicator graticule are calibrated for determination of azimuth bearing of targets. The indicator accepts video information supplied by the radar receiver, mixes such information with the internally generated range-mark signals, and displays the combined signals as bright indications on the face of its 5-inch cathode ray tube. The display is an off-centered plan-position type, with azimuth coverage up to 60 degrees of both sides of the airplane heading (zero degree azimuth).

Sweep ranges are provided for 30, 80, and 180 nautical miles with range marks at each 10, 20, or 30 mile increment, depending upon the range in use. The indicator is provided with an adjustable Polaroid filter in front of the viewing screen. The filter allows for a change in the color and intensity of targets for day and night viewing. The operating controls: TRACE, ADJUST, RANGE & MARKS, ERASE RATE, and DIMMER are located on the front panel of the indicator.

D. Antenna.

The radar antenna is installed in the nose radome. The antenna utilizes an 18 inch reflector and covers a sector span of 120 degrees. Line-of-sight pitch and roll stabilization of the antenna is remotely controlled by the radar receiver/transmitter unit located on the radio rack. The r-f signals are fed through a combination flexible and rigid waveguide routed from the antenna to the receiver/transmitter.

MAINTENANCE.

Components described in paragraph 2 are vendor supplied items. Refer to applicable vendor data for maintenance practices and trouble shooting procedures.

"END"

34A-41-0
Page 2

Nov 1/71
X-13

Figura: WEATHER RADAR SYSTEM

Fuente: Maintenance Manual

Realizado por: Andagana Nicolas

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

WEATHER RADAR ANTENNA - MAINTENANCE PRACTICES

1. REMOVAL/INSTALLATION.

A. Remove.

- (1) Gain access to antenna by removing nose radome.
- (2) Disconnect electrical connector plug from antenna.
- (3) Remove screws securing waveguide assembly to back of antenna.
- (4) Remove bolts and washers securing antenna to mounting bracket; remove antenna.

B. Install.

- (1) Position antenna on mounting bracket and secure with removed bolts and washers.

NOTE: Top bolts require one washer each; bottom bolts two washers each.

- (2) Secure waveguide to back of antenna with removed screws.
- (3) Connect electrical connector plug to antenna.
- (4) Install nose radome.

"END"

May 15/68
X-7

34A-41-3
Page 20

Figura: WEATHER RADAR ANTENNA

Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

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

NAVIGATION - GENERAL

Navigational equipment in this airplane consists of the normal complement of pilot's and copilot's flight instruments.

The pilot's flight instruments, located on the left side of the instrument panel, include an airspeed indicator, altimeter, rate-of-climb indicator, and a turn-and-bank indicator. An identical set of instruments is located on the right side of the panel for the copilot's use. The pilot's panel also includes an outside air temperature gage and a stall warning indicator. A horn mounted in the copilot's side panel will sound to indicate an overspeed condition of the airplane.

The airplane's radio rack, located on the right side of the cargo compartment forward, incorporates space and structural provisions for adequate radio and electronic installations. Refer to Figure 1.

Refer to Chapter 21 for Description and Maintenance Practices for radio rack ventilation.

May 15/70
X-11

34B-00
Page 1

Figura: NAVIGATION-GENERAL

Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

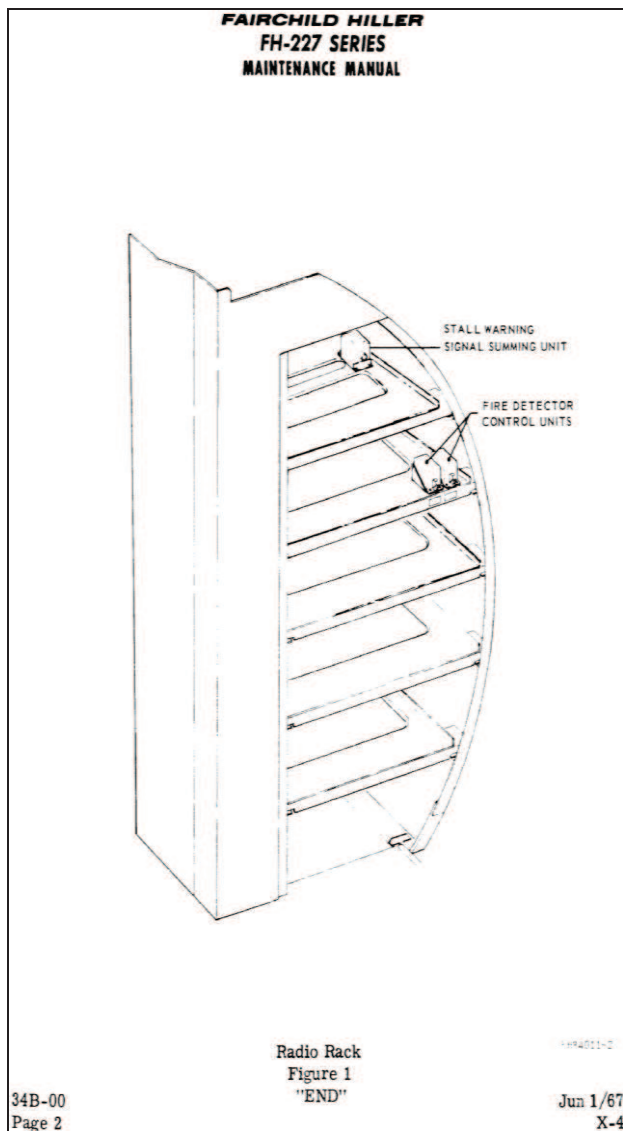


Figura: NAVIGATION-GENERAL
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

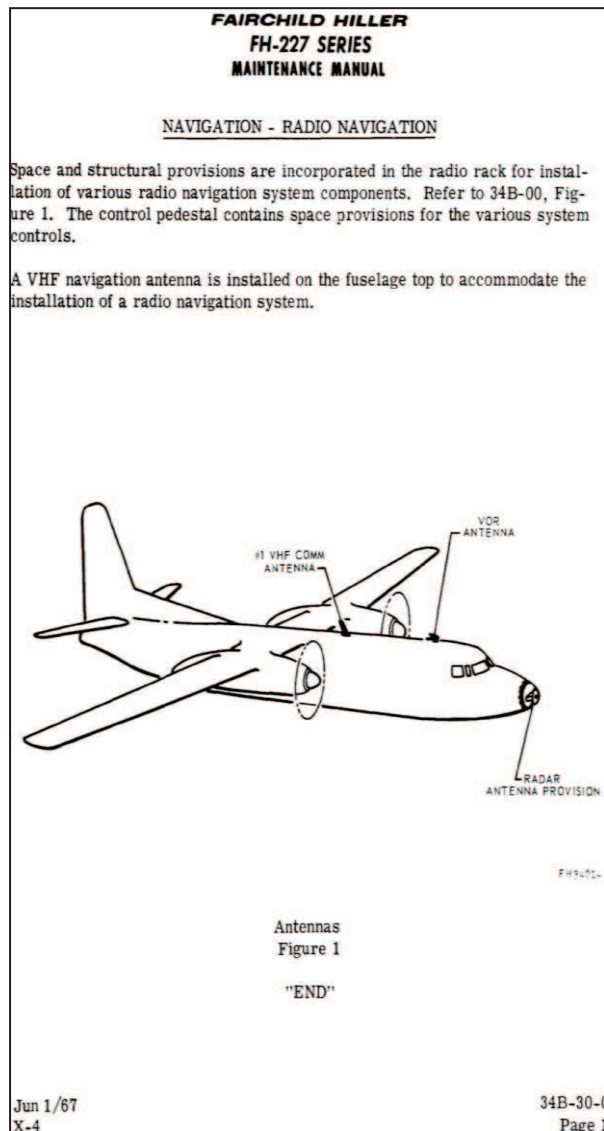


Figura: RADAR NAVIGATION
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

**FAIRCHILD
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL**

E. Quadrantal Error Corrector.

The quadrantal error corrector is a line-mounted compensator which compensates for the airplanes distortion of the surrounding electro-magnetic field.

F. Sense Antenna Coupler.

The sense antenna coupler is a line-mounted impedance matching network between the sense antenna, cable and receiver.

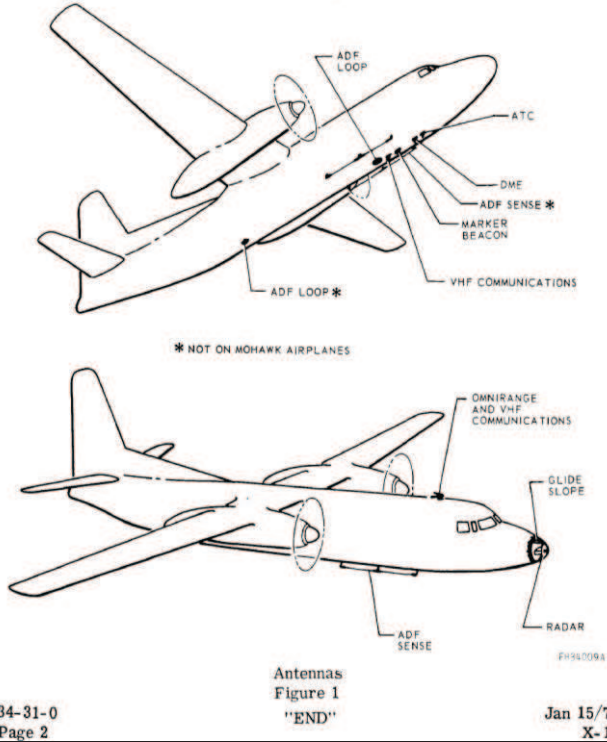


Figura: NAVIGATION-GENERAL
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

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

NAVIGATION - RADAR NAVIGATION

Space and structural provisions are incorporated in the radio rack for installation of various radar navigation system components. Refer to 34B-00, Figure 1. The pilot's instrument panel contains space provision for a weather radar indicator. Refer to 31-10-0, Figure 9.

Space and structural provisions are made in the fuselage nose section for the installation of a weather radar antenna. Refer to 34B-30-0, Figure 1.

"END"

Jun 1/67
X-4

14B-40-0
Page 1

Figura: RADAR NAVIGATION
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

**FAIRCHILD
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL**

VOR/ILS AND GLIDE SLOPE SYSTEM

1. DESCRIPTION.

Two separate but identical VHF navigation receivers designated No. 1 and No. 2 provide VOR, ILS, and glide slope information to the course indicators, compass indicators, and autopilot. Identical pedestal mounted control panel designated Comm/Nav No. 1 and Comm/Nav No. 2 provide control of the respective systems. Both VOR/ILS receivers, mounted in the radio rack utilize the Nav portion of the Nav/Comm antenna on the fuselage top. A single glide slope antenna, serving both systems, is located in the nose radome section. Power to operate the No. 1 system is obtained from the 28-volt dc flight emergency bus. Power to operate the No. 2 system is obtained from the 28-volt dc radio bus.

2. COMPONENTS.

A. Receivers.

Each VHF navigation receiver covers the VOR/ILS frequency range of 108 to 117.95 MHz with 50 KHz channel spacing. The integral glide slope receiver covers the frequency range of 329.3 to 335 MHz with 20 glide slope channels paired with the ILS channels. The receivers are mounted in the radio rack and remotely controlled by pedestal mounted control units. The No. 1 and No. 2 systems provide navigation and landing information to the pilot's and copilot's course indicators respectively. Either system may provide information to either the pilot's or copilot's compass indicator. The pilot, copilot, and radio operator may independently select RANGE, VOICE, or BOTH audio signals from either system by employment of the mode selector switch and the appropriate VOR switch on his audio selector panel.

B. Antennas. (Refer to 34C-31-0, Figure 1.)

Incoming omnirange VHF signals supply both the No. 1 and No. 2 navigation receivers through the Nav portion of the Nav/Comm dipole antenna located on the fuselage top. The glide slope antenna, mounted above the weather radar antenna in the nose radome section, supplies glide slope data to both VHF navigation receivers.

"END"

Nov 1/71
X-13

34C-32-0
Page 1

Figura: VOR/ILS AND GLIDE SLOPE SYSTEM

**Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas**

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

RADAR NAVIGATION

This section includes that portion of the airplane's navigational system which transmits an electromagnetic signal and utilizes the received reflected signal as a source of navigational information. Weather radar is the single radar navigation system installed in this airplane.

"END"

May 15/68
X-7

34C-40-0
Page 1

Figura: RADAR NAVIGATION

**Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas**

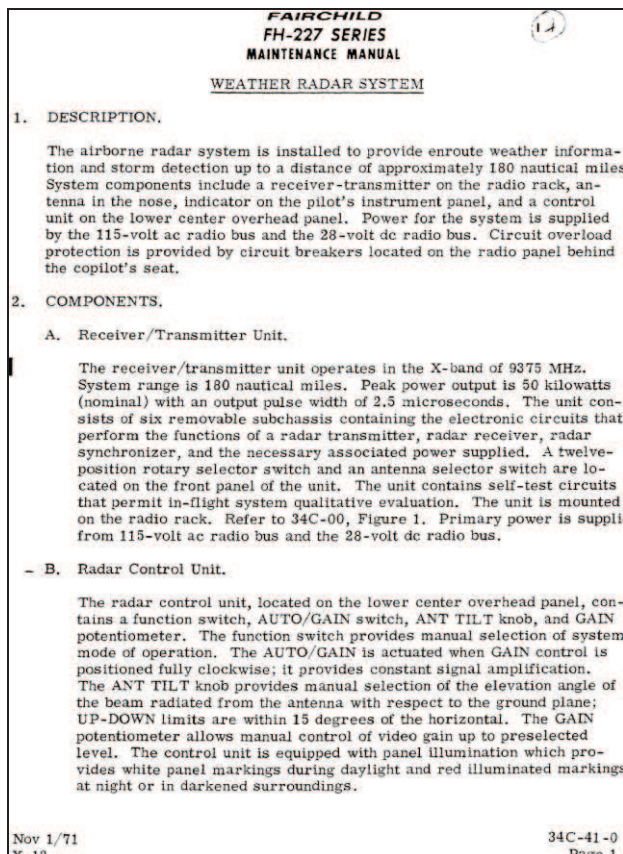


Figura: WEATHER RADAR SYSTEM
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

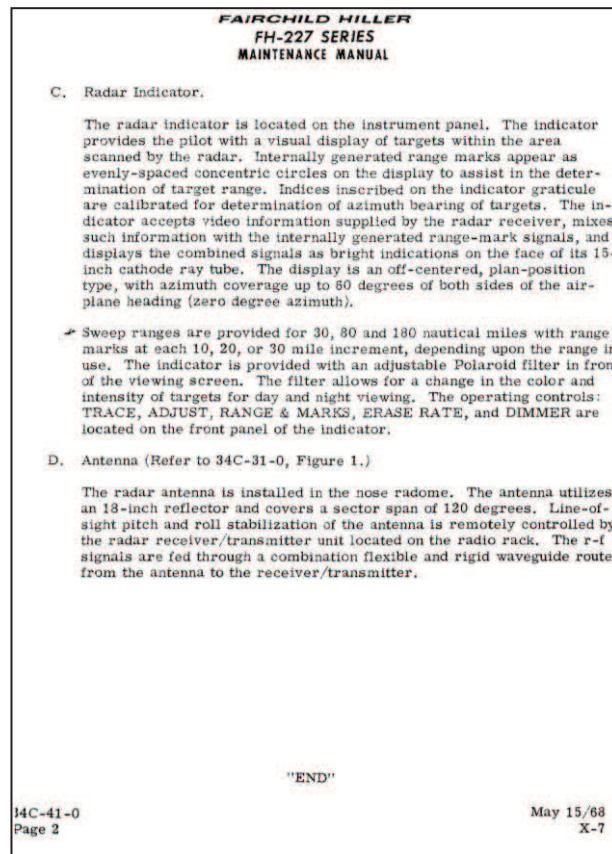


Figura: WEATHER RADAR SYSTEM
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

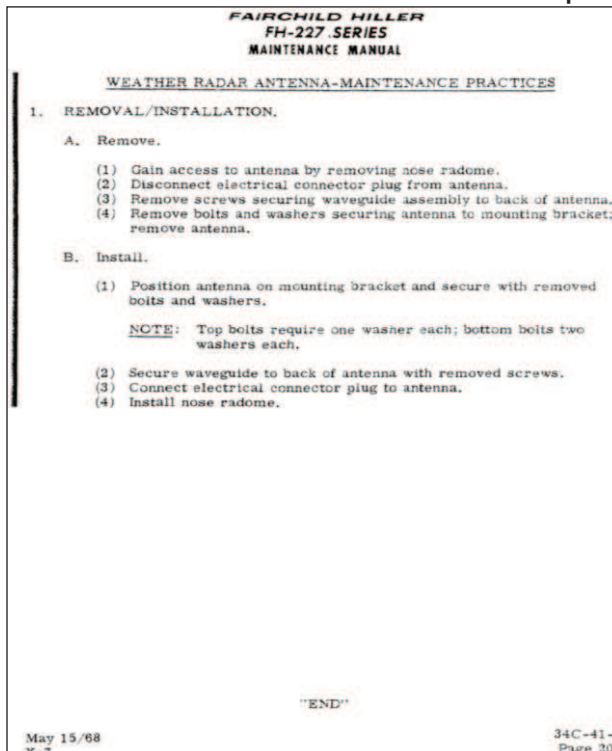


Figura: WEATHER RADAR ANTENNA
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

ANEXO C

FAIRCHILD FH-227 SERIES MAINTENANCE MANUAL – ATA 53

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

FUSELAGE - AERODYNAMIC FAIRINGS

1. GENERAL.

Aerodynamic fairings are auxiliary members or structures on the airplane that function to reduce drag. They are either metal or fiberglass filets which are shaped and formed to fair in with the contour of the airplane. The fairings are rigidly attached by means of flush-type screws and plate nuts.

Fairings installed on the fuselage consist of the nose section and radome, wing center section to fuselage filets, and empennage filets.

2. COMPONENTS.

A. Fuselage Nose Section and Radome. (See Figure 1.)

The detachable nose section is constructed of stretch-formed aluminum clad skin with frames and longerons. A bulkhead consisting of a four-piece frame and web reinforced by horizontal and vertical angles is installed at the forward end of the nose section. The bulkhead adds structural strength and provides attachments for mounting a weather radar scanner unit and a glide slope antenna. The radome is molded fiberglass and is attached to the nose section by four quick-release latches. The nose section is attached to bulkhead station 55 and the nose landing gear pivot fittings by means of flathead screws, washers and nuts.

The nose section houses the nose landing gear and provides attachments for the two fiberglass nose gear doors. Also provided are two mount fittings for pitot tube installation.

B. Wing Center Section to Fuselage Fairing.

Refer to Chapter 57.

C. Empennage Fairing.

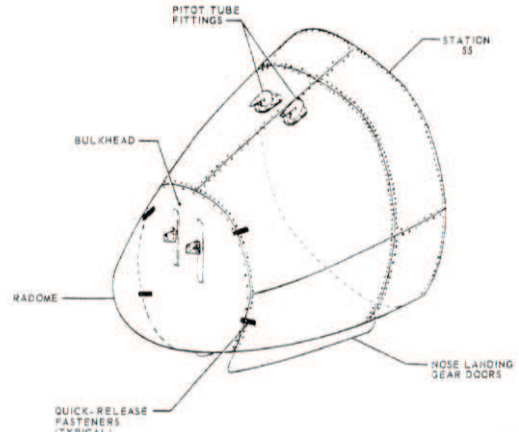
Refer to Chapter 55.

Feb 15/68
X-6

53-50-0
Page 1

Figura: FUSELAGE-AERIDINAMIC FAIRINGS
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

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



Fuselage Nose Section
Figure 1

"END"

53-50-0
Page 2

Feb 15/68
X-6

Figura: FUSELAGE NOSE SECTION
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

FAIRCHILD HILLER
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL

FUSELAGE NOSE SECTION - MAINTENANCE PRACTICES

1. REMOVAL/INSTALLATION - FUSELAGE NOSE SECTION.

A. Remove.

- (1) Turn off electrical power.
- (2) Remove radome.
- (3) Remove radar antenna and glide slope antenna (if installed). Refer to Chapter 34.
- (4) Remove nose landing gear doors. Refer to Chapter 32.
- (5) Disconnect wave guide to weather radar system (if installed).
- (6) Disconnect electrical connectors at station 55 bulkhead.
- (7) Disconnect pitot tubing at station 55 bulkhead; cap tubing ends to prevent entry of foreign matter.
- (8) Remove screws attaching nose section to angle sections on nose landing gear pivot brackets.
- (9) Support nose section and remove screws, washers and nuts at station 55.
- (10) Remove nose section.

B. Install.

- (1) Support and position nose section at station 55; secure with attaching screws, washers and nuts.
- (2) Secure nose section to angle sections on nose landing gear pivot brackets.
- (3) Uncap pitot tubing and connect at station 55 bulkhead.
- (4) Connect electrical connectors at station 55 bulkhead.
- (5) Connect radar wave guide (if applicable).
- (6) Install nose landing gear doors. Refer to Chapter 32.
- (7) Install radar antenna and glide slope antenna (if applicable). Refer to Chapter 34.
- (8) Attach radome to nose section.
- (9) Restore electrical power.

2. INSPECTION - NOSE SECTION.

A. Inspect.

- (1) Structure and skin for wrinkles, cracks, questionable surface scratches, abrasions, dents, loose or missing rivets and screws, corrosion or any indication of structural irregularity.

Feb 15/68
X-6

53-50-1
Page 201

53-50-1
Page 202

Feb 15/68
X-6

FAIRCHILD HILLER
FH-227 SERIES
MAINTENANCE MANUAL

- (2) Fiberglass radome for signs of cracks, delamination and erosion.

3. CLEANING - NOSE SECTION.

Refer to Chapter 51.

"END"

Figura: FUSELAGE NOSE SECTION
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

Figura: FUSELAGE NOSE SECTION
Fuente: Maintenance Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

ANEXO D

FAIRCHILD FH-227 STRUCTURAL REPAIR MANUAL – ATA 51, 53

**FAIRCHILD
F-27 SERIES
STRUCTURAL REPAIR MANUAL**

CHAPTER LISTING

FOLLOWING IS A COMPLETE LIST OF THE CHAPTERS CONTAINED IN THIS MANUAL.

<u>CHAPTER TITLE</u>	<u>CHAPTER NO.</u>
INTRODUCTION	
STRUCTURES GENERAL	51
DOORS	52
FUSELAGE	53
NACELLES	54
STABILIZERS	55
WINDOWS	56
WINGS	57
CHARTS	91

Nov 3/75
IX-1

Chapter Listing
Page 1

Figura: CHAPER LISTING
Fuente: Structural Repair Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

**FAIRCHILD
F-27 SERIES
STRUCTURAL REPAIR MANUAL**

AN INTRODUCTION TO THE AIRPLANE

The F-27 series airplanes are twin-engine, high-wing monoplanes of all metal construction, designed primarily for commercial use in transporting passengers and freight. The normal crew complement consists of a pilot, a copilot, and stewardess.

The fuselage is a semi-monocoque structure that is divided into three or four structural sections, depending upon the model designation. The F-27, F-27A, F-27F, F-27J, and F-27M models are each composed of three sections: The forward section, main section and the aft assembly. Four sections make up the F-27B airplanes: The forward section, forward main section, aft main section and the aft assembly.

The fuselage and nacelles basically consist of stressed aluminum alloy skin and employ conventional frames and formers, bulkheads, ribs, stringers and longerons. However, they differ from the conventional method of joining in that a large portion of the structure is redux bonded in lieu of riveting.

The nacelles are mounted on the outboard ends of the wing center section and house the two engines.

The wings and stabilizers are full cantilever structures that employ conventional interspar, leading, and trailing edge areas.

The leading edges are of honeycomb construction whereas the majority of the fairings are constructed of laminated fiberglass. The tips are constructed of laminated fiberglass or aluminum alloy.

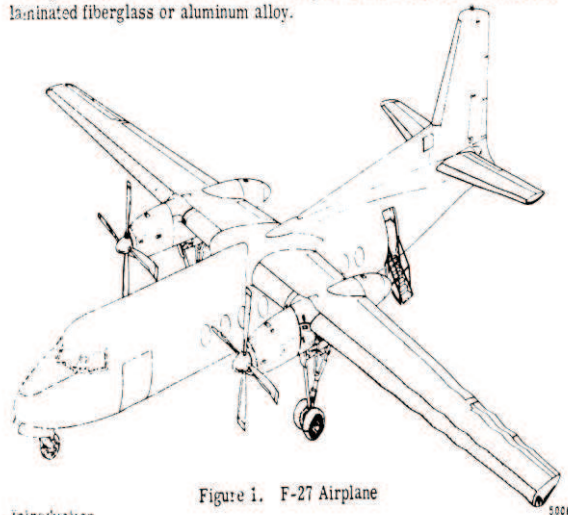


Figure 1. F-27 Airplane

Introduction
Page 2

Dec 1/84

Figura: INTRODUCTION TO THE AIRPLANE
Fuente: Structural Repair Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

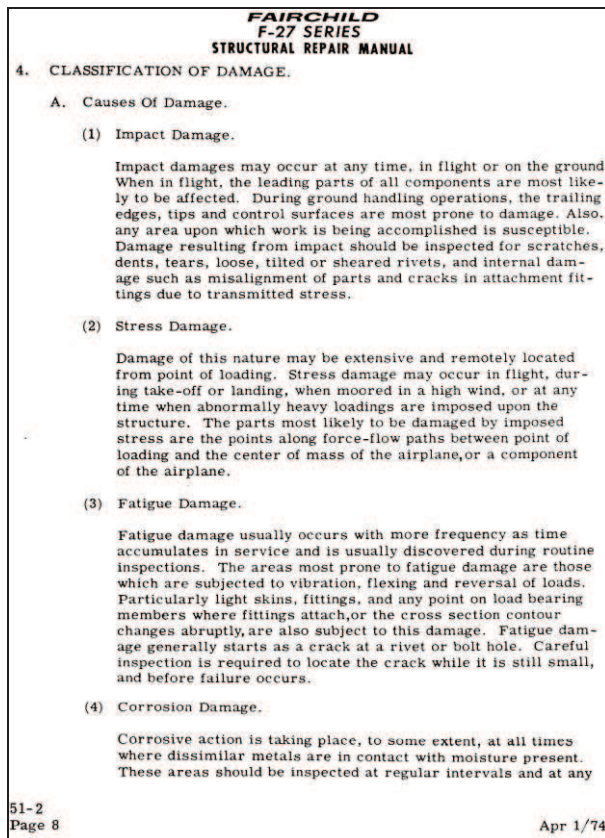


Figura: CLASSIFICATION OF DAMAGE
Fuente: Structural Repair Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

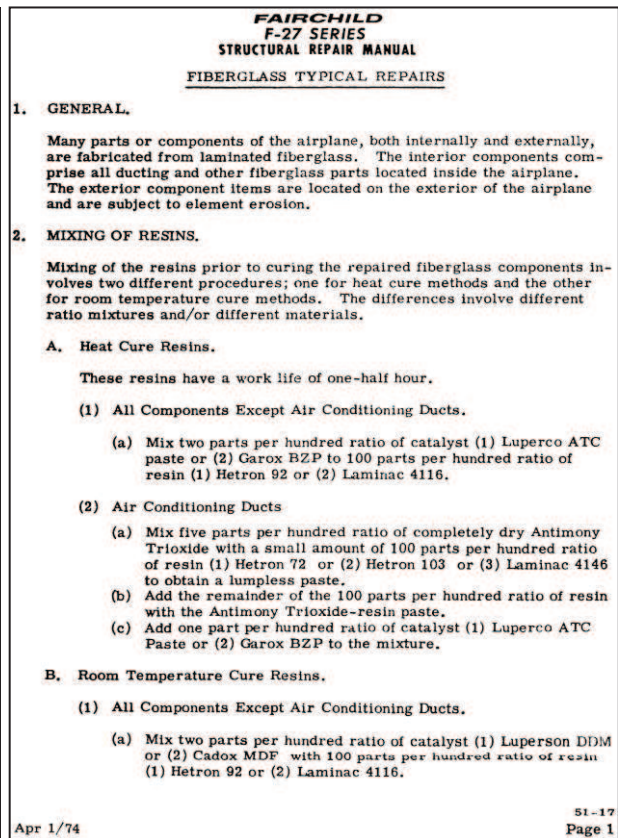


Figura: FIBERGLASS TYPICAL REPAIRS
Fuente: Structural Repair Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

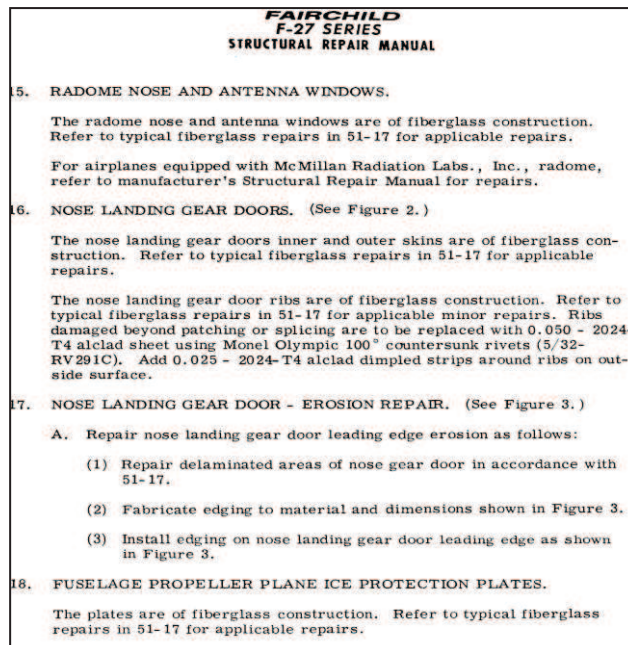


Figura: FIBERGLASS TYPICAL REPAIRS
Fuente: Structural Repair Manual
Realizado por: Andagana Nicolas

ANEXO E

FAIRCHILD FH-227 ILLUSTRATED PARTS CATALOG – ATA 34

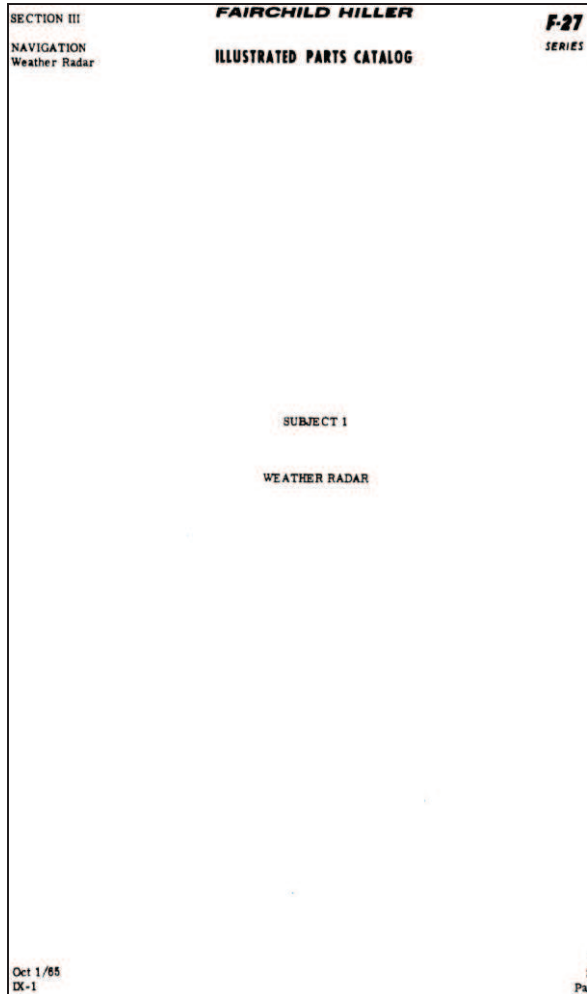


Figura: ILLUSTRATED PARTS CATALOG
Fuente: IPC
Realizado por: Andagana Nicolas

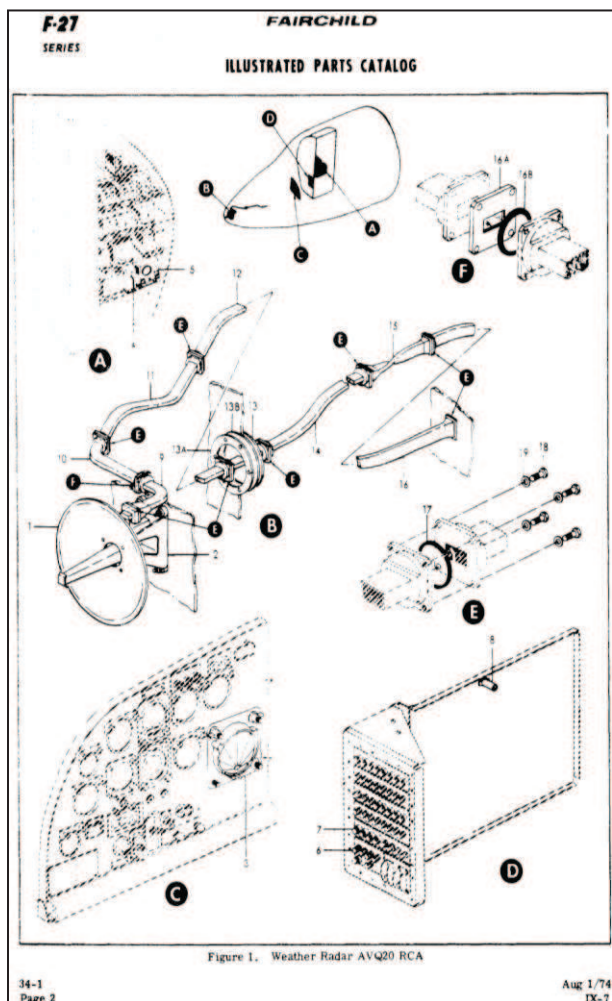


Figura: ILLUSTRATED PARTS CATALOG
Fuente: IPC
Realizado por: Andagana Nicolas

SECTION III		FAIRCHILD		F-27	
NAVIGATION		ILLUSTRATED PARTS CATALOG		SERIES	
FIGURE NUMBER	PART NUMBER	NOMENCLATURE	USARMY CODE	UNITS PER ASSY	
		WEATHER RADAR EQUIPMENT *w/D 27-75000A REF*			
1	27-743511	ELECTRICAL INSTL - NOISE *REF 53-6-1*	A	REF	
	AVQCQ	-ANTENNA ASSY *V03607*	A	1	0
1	M1591015	--REFLECTOR & FEED ASSY *V03607*	A	1	0
2	M1591011-2	-ANTENNA ASSY *V03607*	A	1	0
	27-710071	PANEL ASSY - INST *REF 31-1-1 THRU 31-1-3*	A	REF	
3	M1591020-1	-INDICATOR - RADAR *V03607*	A	1	0
	27-75002A	RACK INSTL - RADIO *REF 53-6-9*	A	REF	
4	M1591080	-STABILIZER - RADAR *V03607*	A	1	0
5	M1591019-1	-RECEIVER TRANSMITTER - RADAR *V00046*	A	1	0
	27-749029-11	PANEL ASSY - RADIO *REF 53-6-8*	A	REF	
6	MP701	-CIRCUIT BREAKER - 5AMP *V76376*	A	1	0
7	M159078-14	-FUSE - 5 AMP	A	1	0
8	M4602A-5VDC	-RELAY *V7030*	A	1	0
	27-750027	WAVEGUIDE INSTL - AVQCQ RADAR *NHA 53-6-1*	A	1	0
9	AF78090-809	-WAVEGUIDE ASSY *V80006*	A	1	0
10	27-750011-11	-WAVEGUIDE ASSY	A	1	0
11	27-750011-101	-WAVEGUIDE ASSY	A	1	0
12	27-750011-61	-WAVEGUIDE ASSY	A	1	0
13	192630	-FLANGE ASSY - BULKHEAD *V80006*	A	1	0
13M	A17748	-RING *V80006*	A	1	0
13M	A17124	-GASKET *V80006*	A	1	0
14	27-750011-51	-WAVEGUIDE ASSY	A	1	0
15	L8176708	-WAVEGUIDE ASSY *90 DEGREE TWIST* *V80006*	A	1	0
16	AF44000-2708	-WAVEGUIDE ASSY *V80006*	A	1	0
16A	1710C4-1	-WAVEGUIDE ASSY *V03607*	A	1	0
16B	M159004A-13	-O-RING	A	1	0
17	17491	-GASKET *V80006*	A	1	0
18	25404	ATTACHING PARTS	A	36	
18	15017	-SCREW *V80006*	A	36	
		* * *			
		A 111, 113 THRU 121			

Aug 1/74
IX-7

34-1
Page 3

Figura: ILLUSTRATED PARTS CATALOG

Fuente: IPC

Realizado por: Andagana Nicolas

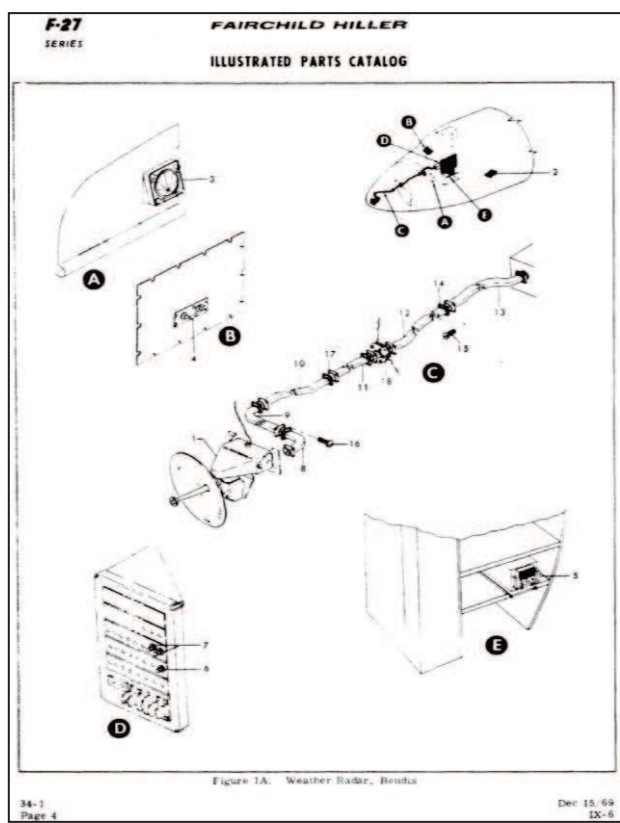


Figure 1A: Weather Radar, Bendix

34-1
Page 4

Dec 15/69
IX-8

Figura: ILLUSTRATED PARTS CATALOG

Fuente: IPC

Realizado por: Andagana Nicolas

SECTION III		FAIRCHILD HILLER		F-27	
NAVIGATION		ILLUSTRATED PARTS CATALOG		SERIES	
FIGURE NUMBER	PART NUMBER	NOMENCLATURE	USARMY CODE	UNITS PER ASSY	
		CENTRE LIST (AW QUALITRON AERO)			
1X	6912701-118	ANTENNA INSTL - RADAR (REF 53-6-11)	127	128	1
1	ANT10	-ANTENNA (VICARAO)	127	128	1
2	54733A-101	MOUNTING INTRC - VERTICAL GYRE (REF 53-6-3)	127	128	REF
3	27-710070	-CYC - VERTICAL	127	128	1
3	09115	PANEL ASSY - INST (REF 31-1-1)	127	128	REF
4	27-749012	-INDICATOR - (AERON VIOARAO)	127	128	1
4	00818	PANEL ASSY - LOWER CENTER DYPD (REF 31-4-3)	127	128	REF
5	6512701-113	-CONTROL PANEL - WEATHER RADAR (VICARAO) (IAW QUALITRON AERO 6912701-119)	127	128	REF
5	00818	RACK INSTL - RADIO (REF 53-6-9)	127	128	REF
5	00818	-RECEIVER TRANSMITTER - RADAR (VICARAO)	127	128	1
5	00818	PANEL ASSY - RADIO (REWORKED BY QUALITRON)	127	128	REF
6	6525244-2	-CIRCUIT BREAKER - 2 AMP (REF 6512701-10)	127	128	1
7	6512701-109	-CIRCUIT BREAKER - 5 AMP (REF 6512701-10)	127	128	REF
8	6512701-14	WAVEGUIDE INSTL - WEATHER RADAR (NHA 53-6-1)	127	128	REF
9	6912701-13	-WAVEGUIDE ASSY	127	128	1
9	6512701-12	-WAVEGUIDE ASSY	127	128	1
10	6512701-11	-WAVEGUIDE ASSY	127	128	1
10	6512701-12	-WAVEGUIDE ASSY	127	128	1
12	6912701-9	-WAVEGUIDE ASSY	127	128	1
13	6912701-8	-WAVEGUIDE ASSY	127	128	1
14	6512701-7	-ADAPTER	127	128	1
		ATTACHING PARTS			
15	AN4CC-832-B	-SCREW	127	128	4
15	AN935-8	-WASHER	127	128	4
16	AN26-832	-SCREW	127	128	4
16	AN740-8	-WASHER	127	128	4
16	MS20365-B32	-NUT	127	128	4
		* * *			
17	M159004A-13	-O-RING	127	128	8
18	192630	-FLANGE ASSY	127	128	1
		ATTACHING PARTS			
	AN526-B32	-SCREW	127	128	6
	AN540-8	-WASHER	127	128	6
	MS20365-B32	-NUT	127	128	6
		* * *			

Dec 15/69
IX-6

34-1
Page 5

Figura: ILLUSTRATED PARTS CATALOG

Fuente: IPC

Realizado por: Andagana Nicolas

ANEXO F

AVIÓN FAIRCHILD FH-227



Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas



Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas



Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas



Fuente: Fairchild FH-227
Realizado por: Andagana Nicolas

ANEXO G

PRACTICAS DE MANTENIMIENTO DEL RADOME Y SUS COMPONENTES DEL FAIRCHILD FH-227

ANTENNA WEATHER RADAR



Figura: Remoción Radome
Fuente: Fairchild FH-227 Matrícula HC-BHD
Realizado por: Andagana Nicolas



Figura: Radome
Fuente: Fairchild FH-227 Matrícula HC-BHD
Realizado por: Andagana Nicolas



Figura: Radar Meteorológico
Fuente: Fairchild FH-227 Matrícula HC-BHD
Realizado por: Andagana Nicolas



Figura: Radar Meteorológico
Fuente: Fairchild FH-227 Matrícula HC-BHD
Realizado por: Andagana Nicolas

ANTENNA GLIDE SLOPE



Figura: Remoción Radome
Fuente: Fairchild FH-227 Matrícula HC-BHD
Realizado por: Andagana Nicolas



Figura: Radome
Fuente: Fairchild FH-227 Matrícula HC-BHD
Realizado por: Andagana Nicolas



Figura: Antenna Glide Slope
Fuente: Fairchild FH-227 Matrícula HC-BHD
Realizado por: Andagana Nicolas



Figura: Antenna Glide Slope
Fuente: Fairchild FH-227 Matrícula HC-BHD
Realizado por: Andagana Nicolas

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

NOMBRE: Andagana Alulima Nicolas Estalin

NACIONALIDAD: Ecuatoriana

FECHA DE NACIMIENTO: Octubre 08 de 1987

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 172110138-2

TELÉFONOS: 022426238 / 084660087

CORREO ELECTRÓNICO: estalinico@hotmail.com

DIRECCIÓN: Quito, Carapungo Primera Etapa calle el Vergel Sector San Patricio.



ESTUDIOS REALIZADOS

Primaria:

Escuela Fiscal “Nahim Isaías Barquet”

1992 – 1998 Quito – Pichincha – Ecuador

Secundaria:

Colegio “Técnico Industrial Miguel de Santiago”

1998 – 2000 Quito – Pichincha – Ecuador

“Instituto Experimental Nacional Mejía”

2000 – 2005 Quito – Pichincha – Ecuador

Superior:

“Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico”

2007 – 2011 Latacunga – Cotopaxi – Ecuador

TÍTULOS OBTENIDOS

Bachiller en Ciencias especialidad Físico – Matemático

Suficiencia en el idioma Inglés

Tecnólogo en Mecánica Aeronáutica mención Motores

EXPERIENCIA PROFESIONAL O PRÁCTICAS PREPROFESIONALES

Pasantías Técnicas Sección Mantenimiento

Base aérea Mariscal Sucre, Mantenimiento, Quito. 2009 y 2010.

Funciones: Mantenimiento de la aeronave Twin Other

Logros: Mantener a la aeronave en óptimas condiciones para el vuelo.

Pasantías Técnicas Sección Mantenimiento

AEROLINE (LAN ECUADOR)

Funciones: Mantenimiento de las aeronaves Airbus 318, 319 y 320; Boeing 777, 767 de carga y pasajeros.

Logros: Mantenimiento de las aeronaves en línea de vuelo en el día como reparaciones e inspecciones en la noche.

Laboratorio del ITSA bloque 42

Funciones: Armado y desarmado del compresor e inspección de álabes del motor JT8D

Logros: Enfatizar en los daños de los álabes del rotor y estator.

CURSOS Y SEMINARIOS

Curso Básico de abastecimiento de combustible para los aviones Airbus 318, 319, 320 y Boeing 777, 767.

Quito, Marzo 2011

Curso Básico de Push Back and Towing de los Aviones Airbus 318, 319, 320 y Boeing 777, 767.

Quito, Marzo 2011

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACION se
RESPONSABILIZA EL AUTOR**

Andagana Alulima Nicolas Estalin

DIRECTOR DE LA CARRERA DE MECÁNICA

Sub. Tec . Avc. Ing. Hebert Atencio V.

Septiembre, 23 del 2011

CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, ANDAGANA ALULIMA NICOLAS ESTALIN, Egresado de la carrera de Mecánica Aeronáutica mención Motores, en el año 2011, con Cédula de Ciudadanía N°172110138-2, autor del Trabajo de Graduación “DESMONTAJE Y MONTAJE DEL RADOME Y SUS COMPONENTES DEL AVIÓN FAIRCHILD FH-227 J CON MATRÍCULA HC-BHD”, cedo mis derechos de propiedad intelectual a favor del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

Para constancia firmo la presente cesión de propiedad intelectual.

Andagana Alulima Nicolas Estalin

Latacunga, Septiembre 26 del 2011