



ESPE

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y
MECÁNICA**

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN AVIONES

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO AERONÁUTICO MENCIÓN AVIONES**

**TEMA: "IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE
HUMO EN EL AVIÓN FAIRCHILD FH-227J PERTENECIENTE A LA
UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS."**

AUTOR: CALDERÓN VALLEJO JHONATAN ANDRÉS.

DIRECTOR: TLGA. MARITZA NAUÑAY.

LATACUNGA

2015

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE**UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS****CERTIFICACIÓN**

Tlga. Maritza Nauñay

CERTIFICA

Que el trabajo titulado, “Implementación del sistema de detección de humo en el avión Fairchild FH–227J perteneciente a la Unidad de Gestión de Tecnologías.” Realizado por Calderón Vallejo Jhonatan Andrés con C.I. 0604018390 ha sido revisado y guiado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE en el reglamento de estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE.

El mencionado trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de acrobat (PDF).

Autoriza a CALDERON VALLEJO JHONATAN ANDRES que lo entregue a la Ing. Lucía Guerrero Rodríguez en calidad de Directora de la Carrera de Mecánica Aeronáutica.

Latacunga, Mayo 2015

Tlga. Maritza Nauñay
DIRECTORA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE**UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS****DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD****CALDERÓN VALLEJO JHONATAN ANDRÉS****DECLARO QUE:**

El trabajo de grado denominado **“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMO EN EL AVIÓN FAIRCHILD FH-227J PERTENECIENTE A LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS”**, ha sido desarrollado en base a una investigación científica exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente, este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Latacunga, Mayo 2015

Calderón Vallejo Jhonatan Andrés

C.I 0604018390

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

AUTORIZACIÓN

Yo, Calderón Vallejo Jhonatan Andrés

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo **“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMO EN EL AVIÓN FAIRCHILD FH-227J PERTENECIENTE A LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Latacunga, Mayo del 2015

Calderón Vallejo Jhonatan Andrés

C.I 0604018390

DEDICATORIA

Con todo mi amor dedico a Dios, que me ha bendecido, me ha dado fuerzas; para seguir adelante, alcanzar nuevos retos, en los que aprendí a ser más fuerte; a mis padres Elías y Lourdes, por ser el pilar fundamental, el ejemplo a seguir. A mis hermanos: Diego, Mayra, Cristina y mi novia Lorena, en especial a Francisco (+), que estoy seguro me protege desde el cielo en el trajinar de este mundo, a un maestro y más que maestro amigo Deidan Benavidez por enseñarme y guiarme en el camino de la aviación.

Calderón Vallejo Jhonatan Andrés.

AGRADECIMIENTO

Sin duda alguna quiero dar mil gracias a Dios por haberme permitido culminar una etapa más de mi vida, gracias por cuidarme en la senda de mi camino, el cual estuvo lleno de muchos retos y obstáculos pero el con su sabiduría y amor supo darme fortaleza.

A toda mi familia que siempre me apoyaron, principalmente a mis padres: Elías y Lourdes, a mis hermanos: Francisco (+), Diego, Cristina, Mayra y a mi novia Lorena que gracias a su apoyo y consejos me dieron fortaleza y la esperanza para seguir adelante y culminar con una de las etapas más importantes de mi vida

A la Unidad de Gestión De Tecnologías ya que en sus aulas he aprendido lecciones que me van a acompañar durante toda mi vida, a sus docentes que a más de compartir sus conocimientos académicos me brindaron su amistad.

Calderón Vallejo Jhonatan Andrés.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
INDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
SUMMARY	xii
CAPÍTULO I	1
EL TEMA.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos	3
1.4.1 Objetivo General:	3
1.4.2 Objetivos Específicos:	4
1.4 Alcance.....	4
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Introducción.....	5
2.2 Avión Fairchild FH-227J	5
2.2.1 Historia	6
2.2.3 Especificaciones técnicas de Fairchild FH- 227J	7
2.3 Sistemas del Avión Fairchild FH- 227J.....	8
2.3.1 Sistema hidráulico	9

2.3.2	Características de los Sistemas Hidráulicos.....	9
2.3.3	Tren de aterrizaje	9
2.3.4	Sistema eléctrico	10
2.3.5	Sistema de oxígeno.....	10
2.3.6	Sistema neumático	10
2.3.7	Sistema de combustible	11
2.4	Sistema de protección de fuego.....	11
2.4.1	Sistema de detección.....	12
2.4.2	Generalidades de los detectores de humo.....	12
2.4.3	Tipos de detectores en la aeronave.....	13
2.4.4	Detector de humo fotoeléctrico.....	13
2.4.5	Detector de humo ionizante.....	14
2.4.6	Diferencia entre detector ionizante y fotoeléctrico.....	15
2.5	Funcionamiento del Multímetro.....	16
2.6	Interruptor o switch.....	17
2.7	Focos de aviación.....	17
2.8	Medidas de los cables A.W.G.....	18
2.8.1	Características del cable.....	20
2.8.2	Conductor.....	20
2.8.3	Aislamientos.....	20
2.8.4	Comportamiento de los materiales a los agentes externos.....	20
2.8.5	Instrumento de medición de cables.....	21
2.8.6	Alambre.....	22
2.8.7	Tipos del alambre.....	22
2.8.8	Diferencia entre alambre y cable.....	23
2.9	Aluminio.....	24

2.9.1	Características del Aluminio.....	24
2.9.2	Aplicaciones del aluminio.....	25
CAPÍTULO III.....		26
DESARROLLO DEL TEMA.....		26
3.1	Preliminares.....	26
3.2	Ubicación de los sensores.....	26
3.3	Instalación de los cables.....	28
3.3	Elaboración del panel.....	33
3.3	Instalación del panel.....	34
4.4	Pruebas de funcionamiento del sistema de detección de humo.....	36
CAPÍTULO IV.....		46
CONCLUSIONES.....		46
RECOMENDACIONES.....		46
GLOSARIO.....		47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		48
ANEXOS.....		49

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Avión Fairchild FH-227J.....	5
FIGURA 2: Planos avión fairchild FH-227J	7
FIGURA 3: Panel del avión	11
FIGURA 4: Sensor fotoeléctrico	14
FIGURA 5: Sensor fotoeléctrico	14
FIGURA 6: Detector ionizante	15
FIGURA 7: Multímetro	16
FIGURA 8: Switch	17
FIGURA 9 Focos	18
FIGURA 10: Cable	18
FIGURA 11: Instrumento de medición.....	21
FIGURA 12: Baño del avión Fairchild FH-227J	26
FIGURA 13: Compartimento de carga del avión Fairchild FH -227J	27
FIGURA 14: Cabina del avión Fairchild FH-227J	27
FIGURA 15: Baño del avión fairchild FH-227J	28
FIGURA 16: Cableado en el baño.....	28
FIGURA 17: Instalación del cable en el baño.....	29
FIGURA 18: Instalación del cable sobre en el avión Fairchild FH-227J	29
FIGURA 19: Instalación del cableado sobre el techo del avión Fairchild	30
FIGURA 20: Circuit breaker del avión fairchild FH-227J	30
FIGURA 21: Instalación del cable sobre el compartimento de carga	31
FIGURA 22: Instalación del cable en el avión Fairchild FH-227J	31
FIGURA 23: Circuit breaker del avión Fairchild FH-227J	32
FIGURA 24: Cabina del avión Fairchild FH-227J	32
FIGURA 25: Circuit breaker del avión Fairchild FH-227J	33
FIGURA 26: Planos del panel	33
FIGURA 27: Construcción del panel	34
FIGURA 28: Panel del sistema de detección de humo	34
FIGURA 29: Elaboración del sistema de detección de humo.....	34
FIGURA 30: Elaboración del sistema de detección de humo.....	35

FIGURA 31: Instalación del panel de detección de humo	35
FIGURA 32: Empalmar el cable	35
FIGURA 33 : Instalación del sistema de detección de humo	36
FIGURA 34: Panel de sistema de humo	36
FIGURA 35: Baño del avión Fairchild FH-227J	37
FIGURA 36: Panel smoke warning.....	37
FIGURA 37: Panel de sistema de detección de humo	38
FIGURA 38: Panel de sistema de detección de humo	38
FIGURA 39: Panel de sistema de detección de humo	39
FIGURA 40: Panel de sistema de detección de humo	39
FIGURA 41: Detector de humo	40
FIGURA 42: Panel de smoke warning.....	40
FIGURA 43: Panel de sistema de detección de humo	41
FIGURA 44: Panel de detección de humo	41
FIGURA 45: Panel de sistema de humo	42
FIGURA 46: Panel de detección de humo.	42
FIGURA 47: Detector de humo en la cabina	43
FIGURA 48: Panel de detección de humo	43
FIGURA 49: Panel de detección de humo	44
FIGURA 50: Panel de detección de humo	44
FIGURA 51: Panel de detección de humo	45
FIGURA 52: Panel de sistema de fuego	45

RESUMEN

Tomando en cuenta la evolución que va teniendo la tecnología, se ha visto la necesidad de implementar detectores de humo en el avión Fairchild FH-227J de acuerdo a los manuales de mantenimiento e investigaciones, al mismo tiempo ir familiarizando con el sistema de detección de humo. El tema se lo plantea bajo una investigación fundamentada en la necesidad de la, “UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS”, donde consta los procesos que involucran la instalación del sistema de detección de humo en el avión Fairchild FH-227J, en los cuales abarca la construcción y demás procesos que se realizaron, de esta manera contar con un sistema que cumpla con su función. Con el análisis de los datos recolectados se selecciona los materiales que integran el sistema de detección de humo y finalmente hacer las pruebas de funcionamiento respectivas. La instalación del sistema en el avión Fairchild FH-227J ayudará a las nuevas generaciones, puesto que es necesario que se obtengan los conocimientos más completos en la materia de protección de fuego, que son poco conocidos, el trabajo a realizarse tiene como objetivo beneficiar a la Unidad de Gestión de Tecnologías, para que cuente con un proyecto práctico innovador y necesario, acorde a la evolución aeronáutica para mejorar la calidad de estudio de los alumnos.

Palabras Claves:

- Detectores de humo
- Instalación
- Detección

ABSTRACT

Taking into account developments that technology is obtaining, it has considered the need to implement smoke detectors in the Fairchild FH–227J aircraft according to the maintenance manuals, investigations and at the same time be familiarize with the smoke detection system. The issue raises under an investigation based on the need of “UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS”, where is the process that involve the installation of smoke detection system in the Fairchild FH–227J aircraft, that includes the construction and other processes performed, having a system that meets its function. The analysis of data collected selects materials that integrate the smoke detection system and finally make the respective performance testing. The system installation on the Fairchild FH–227J aircraft will help new generations. Since it is necessary to get the most complete knowledge in matter of protection of fire, which are poorly understood. The work to be carried out is intended to benefit to Unidad de Gestión de Tecnologías, so it is expected a practical project innovative and necessary, according to the aviation development to improve the quality of students' learning.

KEYWORDS:

- SMOKE DETECTOR
- CONSTRUCTION
- INSTALLATION

Legalized by: MSc. Rosa E. Cabrera T.

CAPÍTULO I

EL TEMA

1.1 Antecedentes

La Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE oferta carreras a nivel tecnológico en el ámbito aeronáutico; para lo cual posee talleres y laboratorios equipados de partes, repuestos, equipos y accesorios de aviación, con la finalidad de brindar una mejor formación académica tanto teórica como práctica de los educandos.

Durante todo el proceso de evolución de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE se ha realizado habilitaciones en el avión Fairchild FH-227J para llevar a cabo prácticas que ayudan a la formación de tecnólogos aeronáuticos de calidad en cada una de sus especialidades, sin embargo no se encuentran habilitados todos los sistemas para realizar prácticas a pesar de las actualizaciones realizadas en el avión.

Es necesario implementar el sistema de detección de humo para el avión Fairchild FH-227J ; la misma que permitirá a los estudiantes adquirir conocimientos impartidos por los docentes con más solides; durante el desarrollo del proceso académico teórico permitiéndole al estudiante interactuar con el sistema tanto de forma teórica y práctica; con la finalidad de mejorar los conocimientos de la asignatura para que los estudiantes tengan una herramienta práctica en las que se pueden desarrollar de mejor manera las actividades de formación académica acorde a las nuevas innovaciones tecnológicas generadas en el ámbito aeronáutico.

Para el presente proyecto tomare como referencia el tema construcción de un sistema de detección, alarma y control de incendios realizado por el señor Andrés Sebastián Pachamama Bracho perteneciente a la escuela politécnica nacional.

1.2 Planteamiento del Problema

La Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas, oferta carreras a nivel tecnológico en el ámbito aeronáutico que forman profesionales capaces de resolver problemas en su campo laboral tiene como fin mantener sus instalaciones y talleres en perfecto estado para el estudiante que se encuentra capacitándose día a día en ella, dentro de la Unidad de Gestión de Tecnologías se encuentra especialidades como Mecánica Aeronáutica Mención Aviones y Motores, Electrónica, Logística y Transporte, Ciencias de la Seguridad Mención Aérea y Terrestre la cual contribuirá al desarrollo y crecimiento de la sociedad.

La tecnología y la sociedad han logrado avanzar rápidamente, lo que obliga a cambiar la forma de capacitación y formación de sus técnicos, con la finalidad de crear tecnólogos capaces de resolver problemas que se presenten en la rama. Sin embargo se ha visto reducidas los materiales de apoyo para el aprendizaje al no contar con los instrumentos, sistemas, equipos necesarios y actuales para su preparación ya que la misma carece de material práctico que facilite un adecuado proceso de enseñanza para el estudiante.

Dejando estas falencias encontradas dentro de la institución no eliminarán el problema las cuales impedirán desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes y esto refiere que la aviación es un mundo de constante evolución y por ende sus técnicos necesitan actualizar sus conocimientos constantemente. Así como también es indispensable la implementación de detectores de humo en el avión Fairchild FH-227J que servirá como material práctico en donde los alumnos puedan perfeccionar sus conocimientos y realizar una apropiada labor de mantenimiento en las aeronaves.

Esto facilitará a la Unidad como una herramienta para mejorar los conocimientos de los estudiantes, se pueden desarrollar las actividades de formación académica acorde a las nuevas innovaciones.

1.3 Justificación

El trabajo a ejecutar tiene como objetivo beneficiar a la Unidad de Gestión de Tecnologías, para que cuente con un proyecto práctico innovador y necesario, acorde a la evolución aeronáutica para mejorar la calidad de estudio de los alumnos para fortalecer las habilidades y destrezas de un técnico aeronáutico.

La implementación del sistema de detección de humo en el avión Fairchild FH-227J ayudará a las nuevas generaciones a mejorar su conocimiento en el campo aeronáutico, puesto que es necesario que obtengan información completa sobre el sistema de detección de humo, que es poco conocido pero indispensables para el correcto funcionamiento de la aeronave.

Por lo mencionado es importante la habilitación del sistema de detección de humo para el Avión Fairchild FH-227J para la formación de los estudiantes de la Unidad de Gestión de Tecnologías.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General:

Implementar el sistema de detección de humo en el Avión Fairchild FH-227J con la ayuda del manual de mantenimiento, para los estudiantes de la UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Recopilar y seleccionar información relevante sobre el sistema de detección de humo en el avión Fairchild FH- 227J.
- Cumplir con los procedimientos descritos en los manuales de mantenimiento con respecto a los detectores de humo.
- Instalar y realizar las pruebas del funcionamiento del sistema de detección de humo correspondiente.
- Elaborar manuales de operación y mantenimiento para el sistema de detección de humo.

1.4 Alcance

El presente trabajo se encuentra destinado de manera particular a la carrera de Mecánica Aeronáutica mención Aviones ya que se realizará un trabajo en el avión Fairchild FH–227J para el laboratorio de la misma, así como a docentes, alumnos y todos aquellos que estén relacionados con la especialidad con el fin de contribuir con la complementación para la instrucción académica con la implementación del sistema de detección de humo se usara como método de práctica y entrenamiento para los alumnos, efectivizando el proceso de enseñanza y aprendizaje académico, mejorando el perfil académico y perfeccionándolo en el campo profesional a la salida de esta institución .

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción¹

El presente capítulo contiene toda la información recopilada acerca del Avión Fairchild FH-227J y de la instalación de los detectores de humo para así tener una mejor comprensión de los manuales e instrumentos utilizados en la instalación del sistema de humo en el avión.

2.2 Avión Fairchild FH-227J



Figura 1: Avión Fairchild FH-227J

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

¹ http://www.fairchild.es/fairchild/historic/fairchild_historia.htm

2.2.1 Historia²

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

El primer F-27 producido por Fairchild es entregado a su cliente, poco tiempo antes que la fábrica Fokker en Schiphol-Holanda haya entregado su primer modelo de serie. Los aviones producidos por Fairchild recibieron denominaciones diferentes a los modelos holandeses: F.27-100 producido por Fokker equivalía al F-27 de Fairchild. F.27-200 al F-27A de Fairchild. F.27-300 al F-27B de Fairchild. Fairchild por su parte desarrolla versiones propias, como la F-27F (un avión VIP en configuración ejecutiva), el F-27J, más pesado y remotorizado con Dart Mk 532-7 para la Allegheny Airlines y el modelo de prestaciones mejoradas en alta cota F-27M.

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.

² http://www.fairchild.es/fairchild/historic/fairchild_historia.htm

- Fairchild por su parte desarrolla versiones propias, como la F-27F (un avión VIP en configuración ejecutiva), el F-27J, más pesado y remotorizado con Dart Mk 532-7 para la Allegheny Airlines y el modelo de prestaciones mejoradas en alta cota F- 27M.

2.2.3 Especificaciones técnicas del Avión Fairchild FH- 227J³

DIMENSIONES

- Longitud: 25,50 m
- Envergadura alar: 29 m
- Altura: 8.41 m

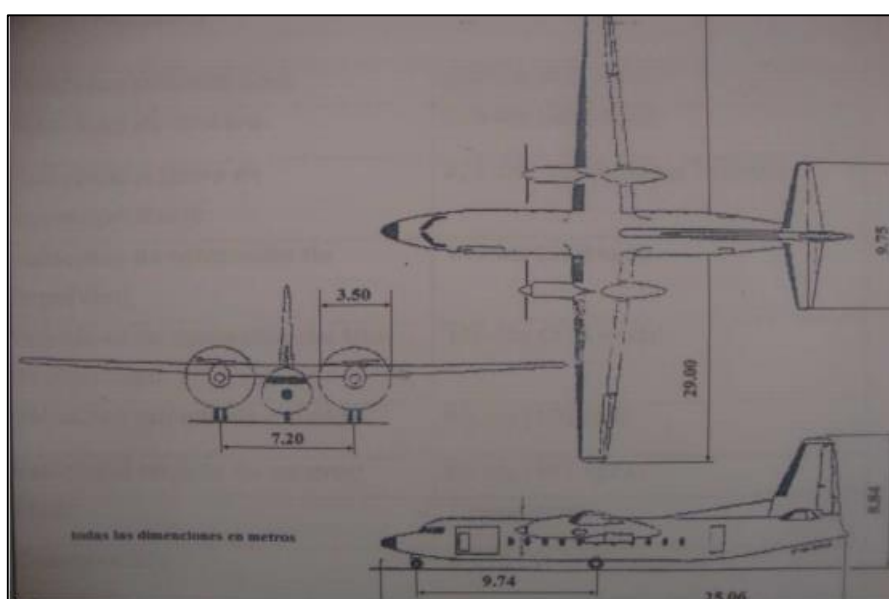


Figura 2: Planos Avión Fairchild FH-227J

Fuente: Manual de Mantenimiento del Avión Fairchild FH-227J

Pesos del Avión Fairchild FH- 227J.

- Máximo al despegue (MTOW): 20.640 kg (45.500 lbs.)

³ Manual de Mantenimiento del Avión Fairchild FH-227J

- Máximo al aterrizaje (MLW): 20.410 kg (45.000 lbs.)
- Vacío (ZFW): 18.600 kg (41.000 lbs.)
- Planta motriz: 2 Rolls-Royce Dart 532-7L de 2.300 cv, Reduction Gearing 0.093.1. 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°C en el arranque y 905°C en la fase de despegue por cinco minutos.
- Hélices: dos de tipo Rotol 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°.

2.3 Sistemas del Avión Fairchild FH- 227J

El avión es una máquina muy compleja, en la que distintos sistemas operan de forma independiente y todos a la vez hacen que se comporte como una sola unidad para que sea capaz de volar de manera segura con los siguientes sistemas:

- Sistema hidráulico.
- Tren de aterrizaje.
- Sistema eléctrico.
- Sistema de oxígeno.
- Sistema Neumático.
- Sistema de aire acondicionado.
- Sistema de combustible.
- Sistema de protección contra fuego.

2.3.1 Sistema hidráulico

Para el manejo de piezas, de los aviones comerciales actuales se necesitan grandes fuerzas que hace necesaria la utilización de mecanismos hidráulicos capaces de accionar dichas piezas. Los elementos que se actúan en aviones comerciales mediante el Sistema Hidráulico son:

- Mandos de Vuelo.
- Tren de Aterrizaje .
- Dirección de la Rueda de Morro.
- Actuación de Inversores de Empuje de Motores.
- Puertas Escaleras.

2.3.2 Características de los Sistemas Hidráulicos

- Relación Peso/Potencia muy baja.
- Relación Volumen/Potencia muy baja.
- Transforma Fuerza en Movimientos.
- Actúan elementos distantes del Punto de Mando.
- Mecanismos de rápida respuesta con poca inercia.
- Sistema de Control con mecanismos sencillos y seguros.
- No requiere engrase.
- Mantenimiento sencillo y económico.

2.3.3 Tren de aterrizaje

Son las unidades y componentes cuya función es soportar y dirigir el avión en tierra o sobre el agua, haciendo posible la retracción y ocultación de dicho tren en vuelo. Incluye el conjunto de patín de cola, frenos, ruedas, flotadores, patines, compuertas, amortiguadores, neumáticos, articulaciones y los sistemas de posición y aviso.

2.3.4 Sistema eléctrico

Está compuesto por las unidades y componentes eléctricos que generan, controlan y suministran energía eléctrica alterna y continua al resto de sistemas del avión. La generación de corriente alterna y corriente continua se obtiene por una indicación producida por los generadores que son accionados por los motores del avión. Estos generadores producen corriente trifásica de 115 voltios a 400 c/s, y tienen una capacidad de carga entre 75 y 90 KVA. El movimiento se produce del motor al generador, pero a una velocidad constante.

2.3.5 Sistema de oxígeno

Dado que la actitud de vuelo de los reactores actuales corresponde ha alturas que dificulta la respiración, por eso es necesario que el avión esté presurizado. Ante el peligro de una posible despresurización la legislación aeronáutica exige la instalación de un sistema de oxígeno que garantice la respiración, hasta que se descendiera a baja altitud. En un avión se tienen los siguientes sistemas:

- Oxígeno para la tripulación .
- Oxígeno para los pasajeros .
- Oxígeno de primeros auxilios.

2.3.6 Sistema neumático

Es el conjunto de conductos, válvulas, sensores e intercambiadores de calor que tienen por misión conducir aire a una determinada presión y temperatura desde una fuente de energía hasta los sistemas que lo necesitan para la distribución de aire a presión los cuales son:

- Aire Antihielo de planos y góndolas.
- Calefacción de bodegas y presurización de depósitos de agua.
- Inversores de empuje.

2.3.7 Sistema de combustible

Los depósitos de combustible de un avión, están repartidos de forma simétrica respecto a su eje longitudinal, los cuales son independientes y están ubicados en las alas y en la parte central inferior del fuselaje. Los depósitos están intercomunicados lo que permite el intercambio de combustible. En el interior de los depósitos se encuentran bombas, válvulas y medidores de caudal.

2.4 Sistema de protección de fuego.

El sistema de protección de fuego es usado para detectar, indicar y extinguir en caso de presentarse fuego en alguna parte de la aeronave. Cuando el detector indica alta temperatura o sobrecalentamiento en cada uno de los componentes manda una señal a la cabina de pilotos de color ambar o color rojo cuando detecta fuego.

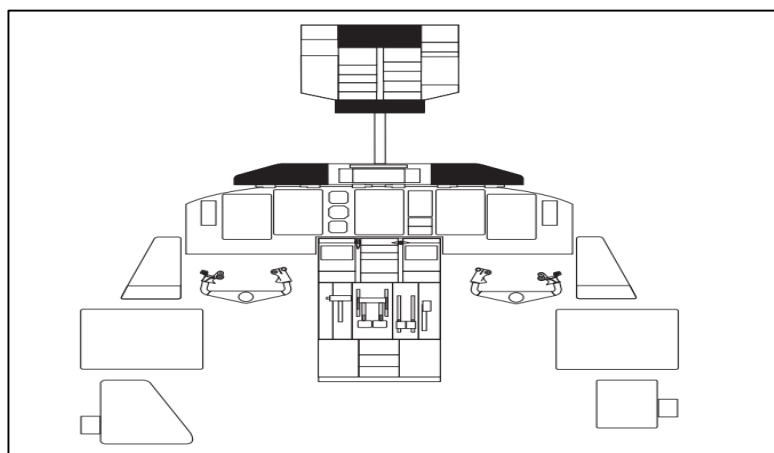


Figura 3: Panel del Avión

Fuente: <http://www.laaviacion.com/detector-de-humo-del-avion/>

El sistema de protección de fuego se puede controlar mediante agentes extintores fijos y móviles, los cuales nos ayudan a dominar la propagación del fuego, sobrecalentamiento y advertencias de humo los agentes extintores se aplican a todas las áreas protegidas de la aeronave.

El sistema de protección de fuego contiene los siguientes sistemas:

- Sistema de Detección de Incendio
- Sistema de Extinción de Incendios

2.4.1 Sistema de detección.

El sistema de detección está compuesto por los siguientes componentes:

- Cable.
- Switch de dos posiciones.
- Luces.

Los dispositivos eléctricos que permiten controlar y supervisar el sistema de detección de humo los cuales informaran de dos maneras:

- La forma audible
- La forma visible

La activación de cualquier detector permitirá la extinción inmediata del fuego.

2.4.2 Generalidades de los detectores de humo

El detector de humo tiene la función básica que señala su propia denominación, esto es, detectar la presencia de humo en la cabina y además con el requisito de hacerlo cuanto antes y con máxima fiabilidad. El

tiempo es un factor de suma importancia en estos casos. El sensor inicia una señal de alarma para la tripulación cuando el nivel de humo supera un valor determinado. También puede cerrar el circuito eléctrico que activa la descarga de gas de la botella extintora.

2.4.3 Tipos de detectores en la aeronave.

Los detectores básicos de humo empleados en la actualidad son:

- Ionizante.
- Fotoeléctrico.

2.4.4 Detector de humo fotoeléctrico.

Este detector trabaja según el principio de dispersión de la luz. Es apropiado para detectar fuego de combustión sin llama, donde se suelen generar partículas visibles de la combustión. Por esta razón los detectores fotoeléctricos son de empleo general en las bodegas de los aviones comerciales.

El detector consta de una fuente de luz (emisor de luz), un receptor fotosensible y la cámara sensora donde puede penetrar el humo que se genera durante la combustión. El conjunto está diseñado de manera que la luz no puede entrar en el recinto de la cámara sensora. Cuando el humo penetra en la cámara, el haz de luz que emite el diodo se dispersa en la nube de humo y un cierto número de ellas se refleja hacia el sensor fotosensible. La cantidad de luz que recibe este sensor es proporcional al tamaño y número de las partículas de humo que reflejan la luz, de manera que se puede establecer el umbral de alarma para cerrar un circuito de aviso.

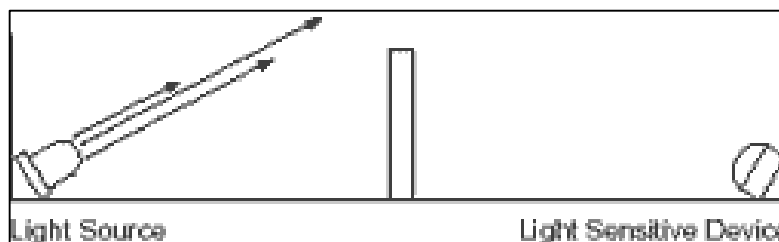


Figura 4: Sensor Fotoeléctrico

Fuente:<http://tecnologiauib.com/es/portfolio/show/sensor-de-radiacion-fotoelectrico/21>

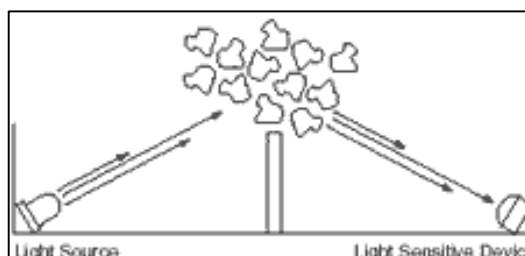


Figura 5: Sensor Fotoeléctrico

Fuente:<http://tecnologiauib.com/es/portfolio/show/sensor-de-radiacion-fotoelectrico/21>

Conviene señalar que la presencia de polvo, vapores y otros contaminantes en los detectores, en definitiva la presencia de otro aerosol distinto a las partículas de humo, puede provocar el disparo de la alarma. El mantenimiento periódico y la limpieza de los detectores, debe asegurar que funcionan de modo correcto. En cualquier caso debe decirse que el número de falsas alarmas es lo suficientemente alto en la actualidad para que continúe la investigación en el campo de la detección de incendios, primero por la mejora de la seguridad y segundo por factores económicos.

2.4.5 Detector de humo ionizante.

La cámara de detección en este caso incluye una pequeña fuente radiactiva, normalmente Americio. La función de la fuente radiactiva es ionizar el aire (hacerlo conductor de la electricidad) que se encuentra en la

cámara sensora. La cámara sensora mide la conductividad eléctrica (flujo de corriente) a través del aire presente en ella. La medida se realiza entre dos electrodos que están cargados a un determinado potencial. Cuando las partículas de humo se introducen por las aberturas de la cámara sensora resulta que eliminan iones, esto es, se unen a un cierto número de ellos y en consecuencia disminuye el nivel de ionización de la cámara. Quiere decirse que disminuye la corriente eléctrica que circula entre las placas. Justamente esta variación de flujo de electrones es la que se utiliza para disparar la alarma. Si la intensidad de corriente desciende por debajo de un cierto nivel se produce la alarma.

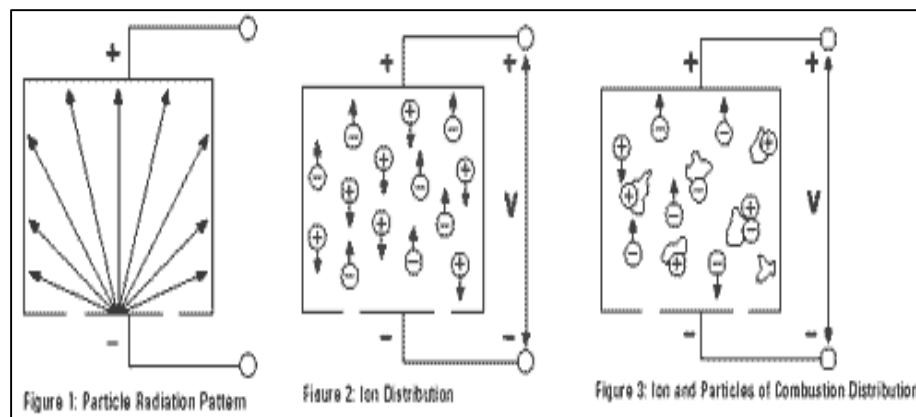


Figura 6: Detector ionizante

Fuente: <http://tecnologiauib.com/es/portfolio/show/sensor-de-radiacion-ionizante/21>

2.4.6 Diferencia entre detector ionizante y fotoeléctrico.

La diferencia entre las dos tecnologías de detección se encuentra en la forma que las cámaras sensores de los detectores responden al aerosol que contiene las partículas de humo.

El detector fotoeléctrico funciona por la dispersión de la luz. El detector ionizante funciona por el cambio de partículas de positivo a negativo haciendo que se active la alarma.

2.5 Funcionamiento del Multímetro

Un multímetro, también denominado polímetro o tester, es un instrumento electrónico de medida que combina varias funciones en una sola unidad. Las más comunes son las de voltímetro, amperímetro y óhmetro existen distintos modelos que incorporan además de las tres funciones básicas.



Figura 7: Multímetro

Fuente: https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/multimetro-kat_70085_1.htm

Tiene un comprobador de continuidad, que emite un sonido cuando el circuito bajo prueba no está interrumpido (También puede mostrar en la pantalla 00.0, dependiendo el tipo y modelo). Presentación de resultados mediante dígitos en una pantalla, en lugar de lectura en una escala. Amplificador para aumentar la sensibilidad, para medida de tensiones o corrientes muy pequeñas o resistencias de muy alto valor. Medida de inductancias y capacidades. Comprobador de diodos y transistores.

2.6 Interruptor o switch.

Un interruptor eléctrico o switch es un dispositivo que permite desviar o interrumpir el curso de una corriente eléctrica. En el mundo moderno sus tipos y aplicaciones son innumerables, van desde un simple interruptor que apaga o enciende una bombilla, hasta un complicado selector de transferencia automático de múltiples capas, controlado por la computadora.

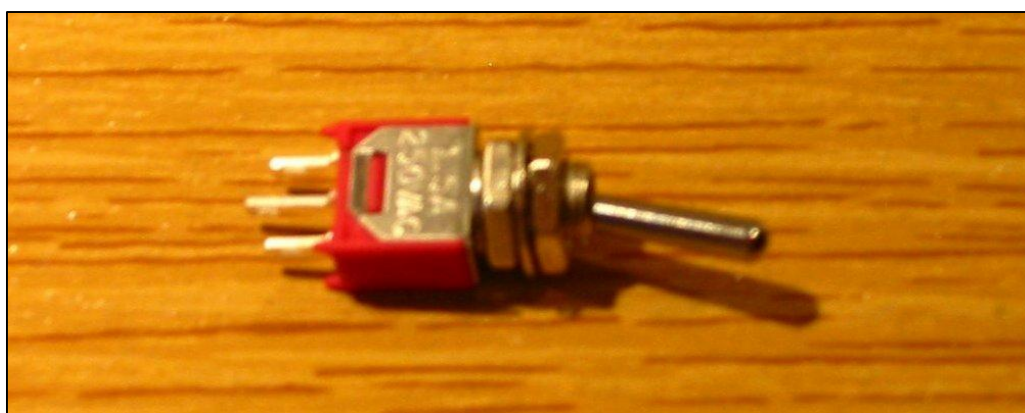


Figura 8: switch

Fuente: http://www.ecured.cu/index.php/Interruptor_el%C3%A9ctrico

Expresión más sencilla consiste en dos contactos de metal inoxidable y el actuante. Los contactos, normalmente separados, se unen mediante un actuante para permitir que la corriente circule. El actuante es la parte móvil que en una de sus posiciones hace presión sobre los contactos para mantenerlos unidos.

2.7 Focos de aviación

El foco es el lugar del que proviene la luz e iluminación, el foco es un elemento óptico destinado a proyectar la luz hacia una región o lugar determinado correctamente. Principalmente se usan para iluminar.



Figura 9: Focos

Fuente: <http://www.icao.int/SAM/Documents/2005/AIRPORTPAVEMENT/11%20Luces.pdf>

2.8 Medidas de los cables A.W.G

El tamaño del cable de alambre de selección se fabrica en tamaños de acuerdo a un estándar conocido como el calibre del cable AWG (American wire gauge). Como los diámetros de alambre se hacen más pequeños los números de calibre se hacen más grandes. Los tamaños de cables típicos varían entre un número 40 en el número 0000. Los números Gauge son útiles para comparar el diámetro de los cables con precisión.

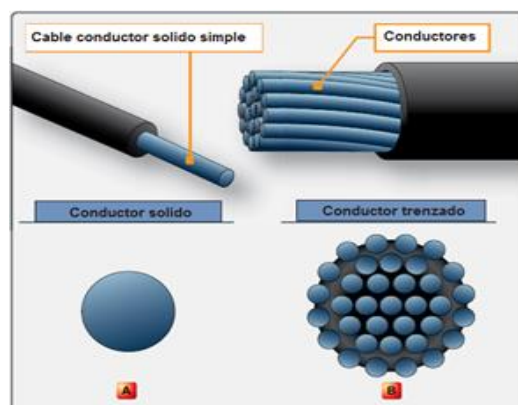


Figura 10: cable

Fuente: http://www.loimex.com/es/docs/fam_show.asp?id=10100

Los cables más grandes están generalmente fabricados para aumentar su flexibilidad. En tales casos, el área total puede ser determinada multiplicando el área de una hebra (por lo general computado en miles circulares cuando se conoce diámetro o calibre número) por el número de hebras en el alambre.

Varios factores deben ser considerados en la selección del tamaño de cable para la transmisión y distribución de energía eléctrica. Los alambres deben tener una resistencia mecánica suficiente para resistir condiciones de pérdida de potencia admisible. El uso de conductores grandes reduce la resistencia y por lo tanto la pérdida de $R I^2$. Sin embargo, los conductores grandes son más caros, más pesados y necesitan un apoyo más sustancial.

Si la fuente mantiene una tensión constante en la entrada a las líneas, cualquier variación en la carga en la línea provoca una variación en la corriente de línea y una variación de potencia. Una amplia variación en la caída de potencia causa una mala regulación de la tensión en la carga. El remedio es reducir ya sea corriente o resistencia. Una reducción en la corriente de carga disminuye la cantidad de energía que es transmitida, mientras que una reducción en la resistencia de la línea aumenta el tamaño y el peso de los conductores requeridos.

Cuando la corriente se extrae a través del conductor, se genera calor la temperatura del alambre se eleva hasta que el calor irradiado, o disipa de otro modo, es igual al calor generado por el paso de corriente a través de la línea. Si se aísla el conductor, el calor generado en el conductor no se elimina tan fácilmente como lo que sería si el conductor no fue aislado. Por lo tanto, para proteger el aislamiento de un exceso de calor, la corriente a través del conductor se debe mantener por debajo de un cierto valor. Cuando los conductores eléctricos están instalados en lugares donde la temperatura ambiente es relativamente alta, el calor generado por fuentes externas constituye una parte apreciable de la calefacción total de conductor.

2.8.1 Características del cable.

Las principales características de los cables son:

- Conductor.
- Aislamiento.
- Comportamiento ante los agentes externos.

2.8.2 Conductor.

Los metales empleados como conductores en cables eléctricos para baja tensión son el cobre y el aluminio. El cobre es el más usado, tradicionalmente, por su mayor conductividad y mejores características mecánicas y ductilidad. El aluminio, utilizado posteriormente en la industria de fabricación de cables eléctricos, tiene un gran campo de aplicación, resaltando sus ventajas de menor peso específico y presentando una buena conductividad y menor costo económico.

2.8.3 Aislamientos.

Es lo envolvente de material aislante continuo y uniforme en toda la longitud del conductor, con un espesor adecuado para la tensión de trabajo del cable.

2.8.4 Comportamiento de los materiales a los agentes externos.

En todo tipo de instalación, los cables están sometidos a condiciones adversas, tanto de la propia instalación, como de agentes externos. Ambos casos inciden profundamente en la durabilidad o vida de los mismos. Es por ello que los materiales utilizados en aislamientos y cubiertas deben ser los más adecuados para soportar estas adversidades.

2.8.5 Instrumento de medición de cables.

Wire gauge (medidor de alambre) se utiliza como un método estándar el cual sirve para denotar el diámetro del alambre, midiendo el diámetro del conductor (el cable pelado) con el aislamiento eliminado.

Los tamaños de alambre se estiman por medidores, que se componen de placas de forma circular que tiene muescas de diferentes anchos alrededor de sus bordes para recibir alambre de diferentes espesores. Cada muesca se marca con un número y el hilo o lámina que sólo se ajusta una muesca dado, se dice que es de n^o 10, 11, 12 del calibre del cable.

Las formas circulares de los dispositivos de medición de calibre de alambre son los más populares, y en general son de 3 ³/₄ pulgadas (95 mm) de diámetro, con treinta y seis muescas; muchos tienen los equivalentes decimales de los tamaños estampadas en la parte posterior. Placas oblongas tienen una muesca de manera similar. Muchos indicadores se hacen con una ranura en forma de cuña en la que se empuja el alambre, uno de los bordes está graduado en el punto en el que se detiene el movimiento del alambre da su tamaño. Las dimensiones son de alambre estándar o en milésimas de pulgada.

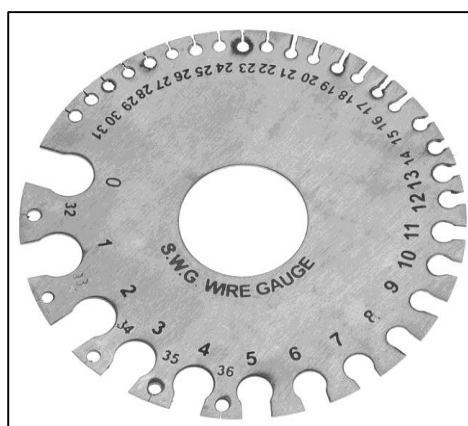


Figura 11: Instrumento de medición

Fuente: http://www.gwumc.com/normas-wire-gauge_mwnqpb1M/

En algunos casos ambos bordes están graduados de manera diferente con el fin de permitir la comparación entre los dos sistemas de medición. Los medidores están hechos con agujeros en los que el cable tiene que ser de empuje. Todos los medidores están templados y rectificados a las dimensiones.

En algunas aplicaciones de tamaños de cable se especifican como el área de la sección transversal del alambre, por lo general en mm². Las ventajas de este sistema incluyen la capacidad de calcular fácilmente las dimensiones físicas o peso del alambre, la capacidad para tener en cuenta de alambre no circular, y la facilidad de cálculo de las propiedades eléctricas.

2.8.6 Alambre.

Hilo delgado que se obtiene por estiramiento de los diferentes metales de acuerdo a la propiedad de ductilidad que poseen los mismos. Sin embargo, antiguamente se llamaba alambre al cobre y sus aleaciones bronce y latón.

2.8.7 Tipos del alambre.

Hay muchos tipos y calidades de alambre de acuerdo con las aplicaciones que tengan. Asimismo el diámetro del alambre es muy variable y no hay un límite exacto cuando un hilo pasa a denominarse varilla o barra en vez de alambre se clasifican en:

- **Aluminio:** El alambre de aluminio templado es muy suave y fácil de trabajar, e incluso el que tiene un espesor de 6 mm. (1/4 de pulgada) de diámetro puede doblarse a mano. El aluminio posee un elevado

grado de resistencia a la corrosión y, por lo tanto, es ideal para hacer objetos para la cocina.

- **Latón:** Se trata de una aleación o mezcla entre el zinc y el cobre, aunque resulta más duro que este último y, cuando se pule, adquiere un color similar al del oro de 9 quilates. El latón produce manchas de color café claro.

- **Cobre:** El alambre de cobre es quizás el más versátil para trabajar, ya que es muy maleable (se puede doblar varias veces en el mismo lugar sin que se rompa), lo que lo hace bastante apropiado para la mayor de los proyectos. Se usa mucho para cables eléctricos y en las casas con cableado viejo puede encontrarse alambre de muy alta calidad. El alambre de cobre con chapa de estaño, de plata y esmalte de color puede encontrarse con los distribuidores de material eléctrico o para hacer collares. Puede pintarse para darle un acabado azul verdoso natural.

- **Acero:** El alambre de acero negro semi templado también es fácil de trabajar y, como se oxida de manera natural, vale la pena aplicar un sellador sobre las piezas ya terminadas y diseñadas para usarse en entornos externos. El tamaño de este alambre se especifica por calibre.

2.8.8 Diferencia entre alambre y cable.

- **Alambre:** es un filamento metálico, generalmente compuesto por alguna aleación entre varios metales, pueden ser gruesos o finos, pero generalmente son maleables y utilizados para sujetar.

- **Cable:** es aquel grupo de "alambres" forrados por un cuero o vaina que sirve para movimientos mecánicos como la contracción y la

retracción de otros elementos usado para la Electricidad que se constituye generalmente por muchos alambres de cobre, forrados por una vaina de goma. Por el mismo circula la corriente eléctrica (Electrones) y la vaina obra de aislante.

2.9 Aluminio

El aluminio es el elemento químico, de símbolo Al y número atómico 13. Con el 8,13 % es el elemento metálico más abundante en la corteza terrestre. Su ligereza, conductividad eléctrica, resistencia a la corrosión y bajo punto fusión le convierten en un material idóneo para multitud de aplicaciones, especialmente en aeronáutica.

2.9.1 Características del Aluminio.

El aluminio es un metal ligero, blando pero resistente, de aspecto gris plateado.

- Su densidad es aproximadamente un tercio de la del acero o el cobre.
- Es muy maleable y dúctil y es apto para el mecanizado y la fundición.
- Debido a su elevado calor de oxidación se forma rápidamente al aire una fina capa superficial de óxido de aluminio (Alúmina Al_2O_3) impermeable y adherente que detiene el proceso de oxidación proporcionándole resistencia a la corrosión y durabilidad.
- El aluminio es un material anfótero. Esto significa que se disuelve tanto en ácidos (formando sales de aluminio) como en bases fuertes (formando aluminatos con el anión $[Al(OH)_4]$ - liberando hidrógeno. La capa de óxido formada sobre el aluminio se puede disolver en ácido cítrico formando citrato de aluminio.

2.9.2 Aplicaciones del aluminio

Ya sea considerando la cantidad o el valor del metal empleado, su uso excede al del cualquier otro exceptuando el acero, y es un material importante en multitud de actividades económicas. El aluminio puro es blando y frágil, pero sus aleaciones con pequeñas cantidades de cobre, manganeso, silicio, magnesio y otros elementos presentan una gran variedad de características adecuadas a las más diversas aplicaciones. Estas aleaciones constituyen el componente principal de multitud de componentes de los aviones y cohetes, en los que el peso es un factor crítico.

CAPÍTULO III DESARROLLO DEL TEMA

3.1 Preliminares

En este capítulo se muestra el detalle de la implementación de los detectores de humo, los puntos en los cuales van ubicados y su funcionamiento en el avión Fairchild FH-227J perteneciente a la Unidad de Gestión de Tecnologías.

3.2 Ubicación de los sensores

Según la investigación de manuales técnicos los sensores contra incendios están ubicados en:

- **Baño:** Se instaló el sensor en el baño por el motivo que las personas entran a fumar y a veces dejan encendido la colilla de cigarrillo provocando fuego.



Figura 12: Baño del avión Fairchild FH-227J

- **Carga:** Se instaló el sensor en la carga por que el avión lleva mercancías peligrosas o agentes inflamables.



Figura 13: Compartimento de carga del avión Fairchild FH-227J

- **Cabina:** Se instala el sensor en la cabina por que el avión al prender los sistemas puede ocasionar una sobrecarga o un corto circuito provocando fuego.



Figura 14: Cabina del avión Fairchild FH-227J

3.3 Instalación de los cables.

Para la instalación se utilizó el cable número 16 por la razón que cumple con las características en comparación con el cable de aviación, la medida del cable es 3 AWG y el amperaje que soporta es de 13A ya que el circuit breaker que se utiliza es de 5A al energizar la aeronave.

- **Baño** en esta zona se buscó la manera más factible para realizar la conexión del cableado al detector de humo.



Figura 15: Baño del avión Fairchild FH-227J

Una vez determinado por donde se va a pasar el cable se procede a observar que no interfiera con ningún otro sistema.



Figura 16: Cableado en el baño

La manera más factible para hacerlo ha sido pasarlo por el techo de la aeronave.

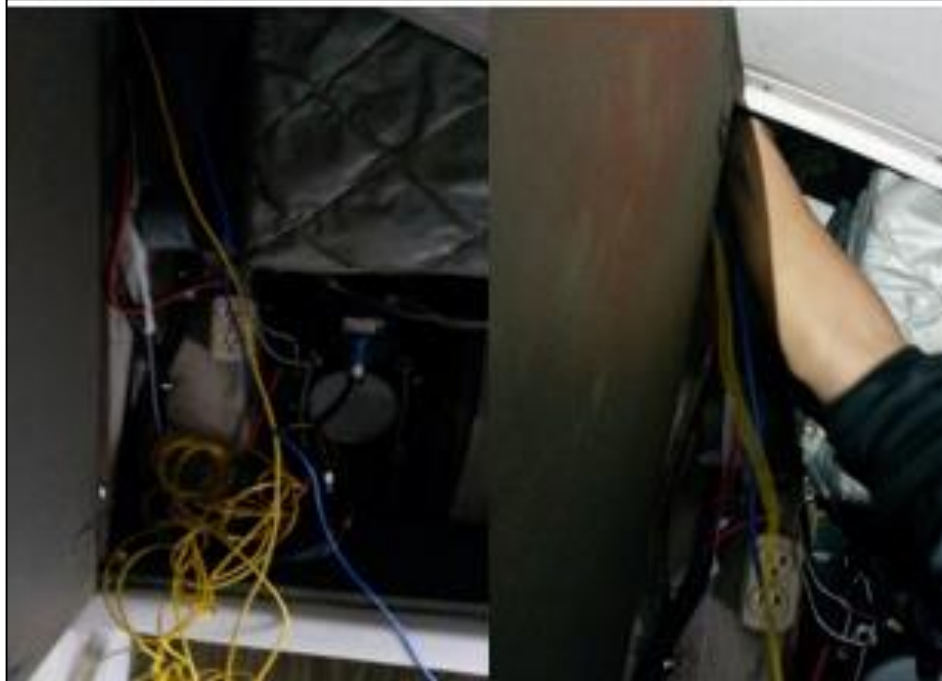


Figura 17: Instalación del cable en el baño



Figura 18: Instalación del cable en el avión Fairchild FH-227J



Figura 19: Instalación del cableado en el avión Fairchild FH-227J

Una vez pasado el cable por el techo de la aeronave se podrá llegar hasta los circuit breaker y al panel P5.

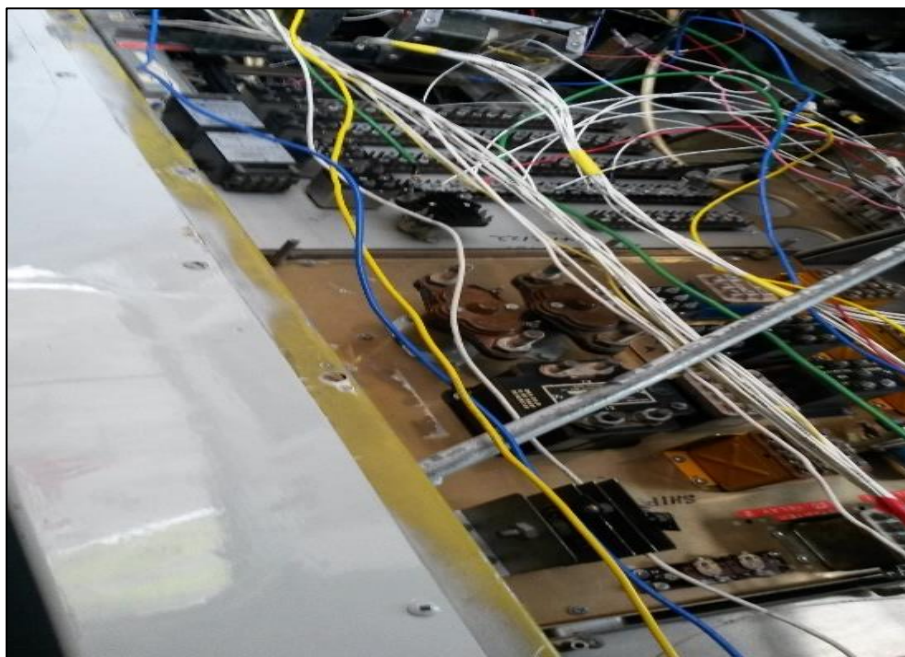


Figura 20: Circuit breaker del avión Fairchild FH-227J

- **Compartimiento de Carga** Se procede a pasar el cable viendo la manera más factible para no interferir con ningún otro cable.

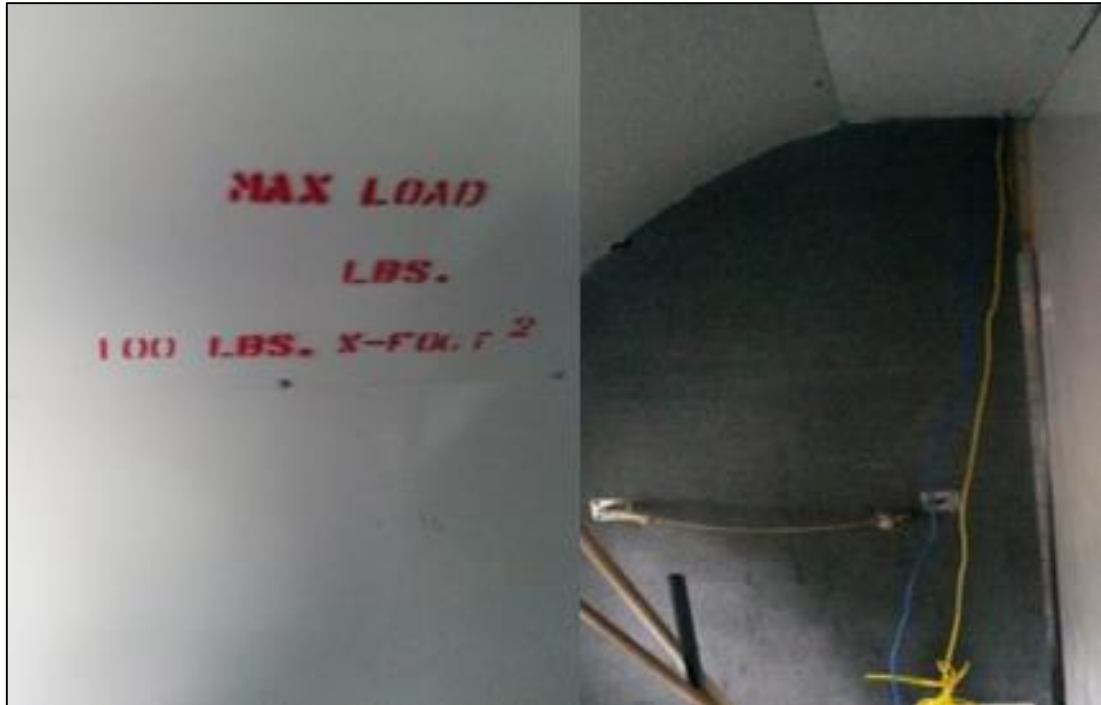


Figura 21: Instalación del cable sobre el compartimento de carga

La manera más factible para hacerlo ha sido pasarlo por el techo de la aeronave.



Figura 22: Instalación del cable sobre el techo del avión Fairchild FH-227J

Una vez pasado el cable por el techo de la aeronave se puede llegar hasta los circuit breaker y al panel.

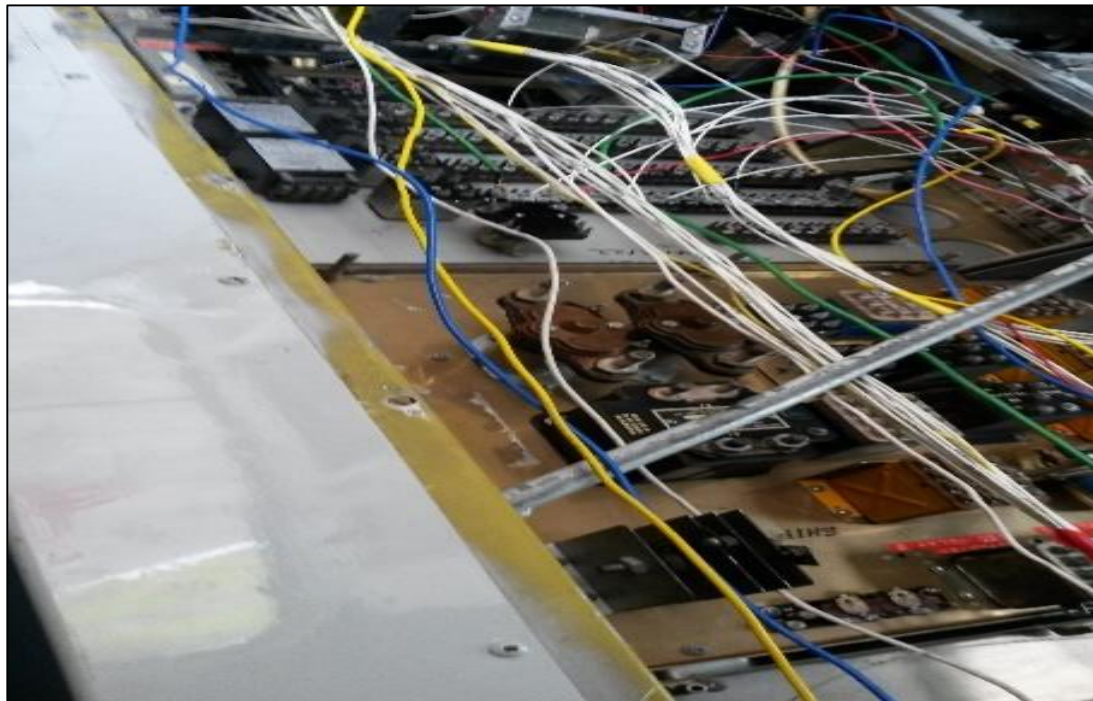


Figura 23: Circuit breaker del avión Fairchild FH-227J

- **Cabina** Se procede a pasar el cable viendo la manera más factible para no interferir con ningún control de vuelo o cables eléctricos.



Figura 24: Cabina del avión Fairchild FH-227J

La manera más factible para hacerlo ha sido pasarlo directamente a los circuit breaker y al panel P5.

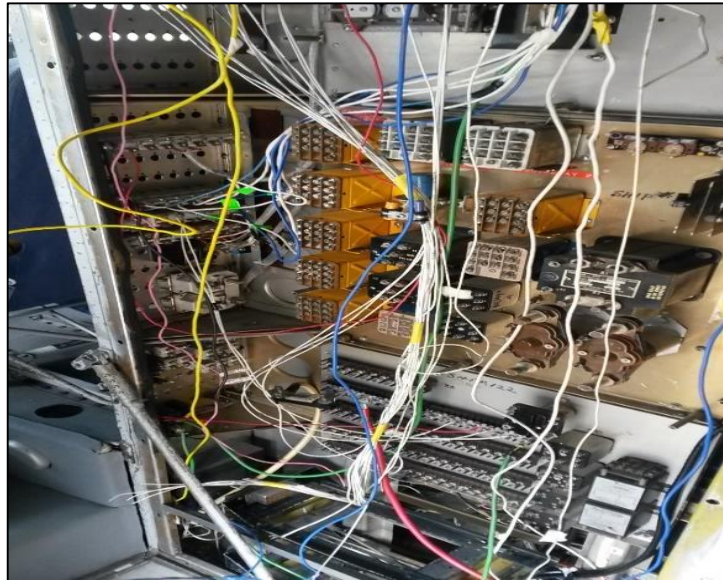


Figura 25: Circuit breaker del avión Fairchild FH-227J

3.3 Elaboración del panel.

Se procedió a utilizar el aluminio para realizar la placa del panel de aviso se utilizó aleaciones de aluminio ya que posee una elevada relación de resistencia al peso a la corrosión, conductividad térmica ,eléctrica, flexibilidad, apariencia y facilidad de conformado y maquina habilidad.

Para realizar el panel se tomó en cuenta las siguientes dimensiones:

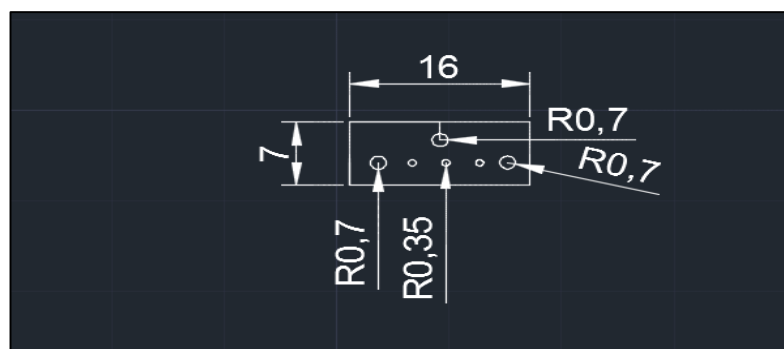


Figura 26: Planos del panel

Luego de tomar en cuenta las dimensiones se procedió a limar los agujeros.



Figura 27: Construcción del panel

Una vez realizado los agujeros se procedió a colocar los nombres de cada componente.



Figura 28: Panel del sistema de detección de humo

3.3 Instalación del panel.

Para la instalación del panel se procedió a soldar los switch de dos posiciones, los pulsadores y las luces con el fin que el sistema de una correcta indicación.

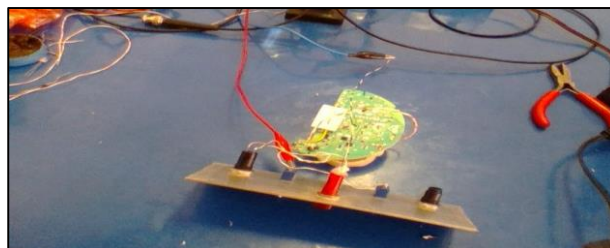


Figura 29: Elaboración del sistema de detección de humo

Una vez soldado los componentes se procedió a ver si hay continuidad para saber que el sistema está funcionando correctamente.

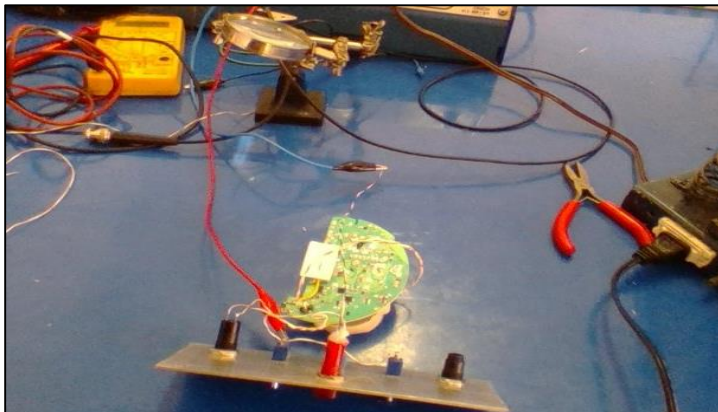


Figura 30: Elaboración del sistema de detección de humo

Después se instaló en la aeronave conectando con los cables de color azul el cual era positivo, el cable amarillo negativo y el cable negro neutro.

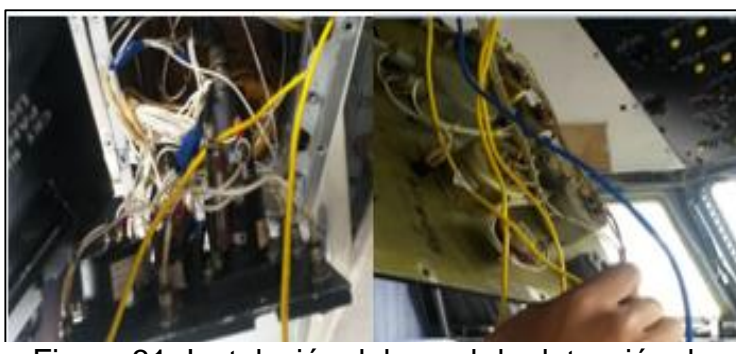


Figura 31: Instalación del panel de detección de humo

Después se colocó los terminales en los cables para que sea factible al momento de sacar y poner el panel.



Figura 32: Empalmar el cable

Una vez terminado esto se procedió a cerrar el panel.



Figura 33 : Instalación del sistema de detección de humo

4.4 Pruebas de funcionamiento del sistema de protección de fuego.

Para las pruebas del sistema se procedió en primera instancia a verificar las luces y la alarma, para lo cual se deberá que pulsar el boton de **TEST** verificando que la luz roja se prenda y suene la alarma.



Figura 34: Panel de sistema de humo

Una vez realizado el test se procede a comprobar el funcionamiento de cada detector, en los cuales se debe hacer el mismo procedimiento por individual ya que son los mismos procedimientos.

Verificación del baño

La comprobación se realiza produciendo cierta cantidad de humo en el baño con la finalidad de encender la luz y de sonido en el panel P5.



Figura 35: Baño del avión Fairchild FH-227J

Una vez detectado el humo emite la señal al panel P5 de la aeronave dando la indicación al piloto que hay un peligro.



Figura 36: Panel smoke warning

Como el sonido es intenso para la cabina se debe pulsar **ALARM SOUND OFF** el cual silenciará el sonido para realizar el procedimiento de verificación.



Figura 37: Panel del sistema de detección de humo

Una vez silenciado el sonido se procede en cabina a ver en donde es el problema para lo cual se debe pulsar el switch de carga a posición **ON** para verificar si el humo se procede de esa sección observando q no se prende la luz se continua con el siguiente switch.



Figura 38: Panel de sistema de detección de humo

Se procede con el switch de cabina cambiando a posición **ON** para verificar si el humo o fuego se está generando en esta sección observando que no se encienda la luz, se procede con el siguiente switch.



Figura 39: Panel de sistema de detección de humo.

Se procede con el switch de compartimento de carga colocando en posición **ON** para verificar si el humo procede de esta sección observando que la luz se enciende y se identificará que el problema es de ese lugar.



Figura 40: Panel de sistema de detección de humo

Verificación de carga

Se procedió a poner humo en la parte de carga con la finalidad que se prenda la luz y de sonido en el panel P5.



Figura 41: Detector de humo

Una vez detectado el humo manda la señal al panel P5 de la aeronave dando la indicación al piloto que hay un peligro.



Figura 42: panel de smoke warning

Como el sonido es molesto para la cabina se procede a pulsar **ALARM SOUND OFF** silenciando el sonido para que se pueda hacer el procedimiento adecuado.



Figura 43: Panel de sistema de detección de humo

Una vez silenciado el sonido se procede en cabina a ver en donde es el problema para lo cual se debe cambiar el switch de baño a posición **ON** para verificar si el humo procede de esa sección observando que no se prende la luz se continua con el siguiente switch.



Figura 44: Panel de detección de humo

Se procede con el switch de cabina cambiando a posición **ON** para verificar si el humo se genera en esa sección al observar que no se prende la luz se continua con el siguiente switch.



Figura 45: Panel de sistema de humo

Se procede con el switch de carga cambiando a posición **ON** para verificar si el humo se genera en esa sección observando que se prenda la luz se identificará que el problema es de ese lugar.



Figura 46: Panel de detección de humo.

Verificación de cabina

Se procedió a generar humo en la parte de la cabina con la finalidad que se encienda la luz y de sonido en el panel P5.



Figura 47: Detector de humo en la cabina

Una vez detectado el humo envía una señal al panel P5 de la aeronave dando la indicación al piloto que hay un peligro.



Figura 48: Panel de detección de humo

Como el sonido es molesto para la cabina se debe pulsar **ALARM SOUND OFF** silenciando el sonido para realizar el procedimiento adecuado.



Figura 49: Panel de detección de humo

Una vez silenciado el sonido se procede en cabina a ver en donde es el problema para lo cual se debe cambiar el switch de carga a posición **ON** para verificar si el humo se genera en esa sección observando que no se enciende la luz se continua con el siguiente switch.



Figura 50: Panel de detección de humo

Se procede con el switch de baño colocando en posición **ON** para verificar si el humo se genera en esa sección observando que no se enciende la luz se continua con el siguiente switch.



Figura 51: Panel de detección de humo

Se procede con el switch de cabina colocando en posición **ON** para verificar si el humo se genera de esa sección observando que se encienda la luz se identificará que el problema es de ese lugar.



Figura 52: Panel de sistema de fuego

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

- Con la información recopilada se logró implementar el sistema de detección de humo del avión Fairchild FH- 227J.
- Se estableció los requerimientos técnicos previo a la instalación de los detectores de humo para el avión Fairchild FH-227J.
- Se realizó las pruebas de funcionamiento oportunas para los detectores de humo para verificar la operación y funcionamiento de cada uno de los componentes que la conforman.
- Se elaboró los manuales de operación y mantenimiento los mismos que describen los procesos para dar un correcto uso del sistema.

RECOMENDACIONES

- Analizar e interpretar correctamente la información recopilada sobre el avión.
- Trabajar con equipos de protección adecuados para evitar daños a la aeronave.
- Al implementar el sistema de detección de humo tener muy en cuenta cual es el cable positivo y negativo.
- El sistema de detección de humo debe ser accionado por una persona capacitada para evitar daños en el sistema de detección.

GLOSARIO

Conductividad: Capacidad de un medio o espacio físico de conducir la electricidad.

Detección: Localización de alguna cosa que no puede observarse directamente mediante aparatos o métodos físicos o químicos.

Flujo de electrones: Es de una área de voltaje bajo a una área de voltaje alto. La diferencia en el potencial de los electrones entre dos materiales conectados a los extremos de una batería, es el voltaje.

Muesca: Hueco estrecho y alargado que se hace en una cosa para introducir o encaja

Radiactiva: es un fenómeno físico por el cual los núcleos de algunos elementos químicos, llamados radiactivos, emiten radiaciones que tienen la propiedad de impresionar placas radiográficas, ionizar gases. Debido a esa capacidad, se les suele denominar radiaciones ionizantes (en contraste con las no ionizantes).

Reparación.- son las erogaciones que se producen con el objeto de "reparar" o reponer la capacidad de uso de un bien. La reparación es necesaria en los casos en que se producen daños a los bienes por algún accidente o hecho fortuito.

Sensor: Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas.

Templado: El templado es un tratamiento que se emplea para incrementar la dureza de las aleaciones

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Manual de mantenimiento del avión Fairchild FH-227J.ATA 26 Fire Proteccion

<http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/cables-electricos/cables-electricos.pdf>. [Citado el 19-02-2015].

<http://www.ecured.cu/index.php/Alambre>. [Citado el 05-03-2015].

<http://aportesalambre.blogspot.com/2008/07/alambres-descripcion-y-caracteristicas.html>. [Citado el 15-03-2015].

<http://flerezjean1807.blogspot.com/2009/09/diferencia-eentre-alambre-y-cable.html>. [Citado el 20-03-2015].

http://www.ingenieria.unam.mx/herescas/papime/alumnos_herecas/Materiales/PO-Tema4.5-Aluminio%20_S2006-2_Texto.pdf (2.6). [Citado el 15-04-2015].

<http://www.laaviacion.com/detector-de-humo-del-avion/>. [Citado el 18-04-2015].

http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild_Hiller_FH-227. [Citado el 30-04-2015].

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Avión Fairchild FH-227J


ANEXO B: Manual de Operación

ANEXO C: Manual de Mantenimiento

ANEXO A:
AVIÓN FAIRCHILD FH-227J



ANEXO B:
MANUAL DE OPERACIÓN

	MANUAL DE OPERACIÓN	Página: 1 de 25
	“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMO EN EL AVIÓN FAIRCHILD FH-227J PERTENECIENTE A LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS.”	Código
		Revisión: Original
		Fecha :

1. OBJETIVO

Detallar los procedimientos, de operación y manipulación del sistema de detección de humo.

2. ALCANCE

Contribuir información apropiada para la correcta operación del sistema de detección de humo para la Unidad de Gestión de Tecnologías, y aportar al operador los pasos que debe seguir.

3 PROCEDIMIENTOS ANTES DE LA OPERACIÓN

- a) Verificar que la planta externa se encuentre ningún cable roto o quemado..
- b) Se debe asegurar que la planta esté conectada a 220V y además conectada al avión para poder energizar.
- c) Utilizar el equipo adecuado overol, zapatos punta de acero, guantes, gafas y mascarilla.



Lentes de seguridad



Botas de seguridad



Guantes



1. PASOS DE OPERACIÓN.

Conectar la planta al toma corriente de 220 V y al avión.



Se procede a la alimentación del sistema, pulsando el circuit breaker.



Para las pruebas del sistema se procede en primera instancia a verificar las luces y la alarma, para lo cual se debe pulsar el boton de **TEST** verificando que la luz roja se prenda y suene la alarma.



Una vez realizado el test se procede a comprobar el funcionamiento de cada detector, en los cuales se debe hacer el mismo procedimiento por individual.

2. Verificación del baño

La comprobación se realizará produciendo cierta cantidad de humo en el baño con la finalidad de encender la luz y de sonido en el panel P5.



Una vez detectado el humo emite la señal al panel P5 de la aeronave dando la indicación al piloto que hay un peligro.



Como el sonido es intenso para la cabina se deberá pulsar **ALARM SOUND OFF** el cual silenciará el sonido para realizar el procedimiento de verificación.



Una vez silenciado el sonido se procede en cabina a verificar donde es el problema para lo cual se debe cambiar el switch de carga a posición **ON** para verificar si el humo se genera en esa sección observando que no se prende la luz se prosigue con el siguiente switch.



Se procede con el switch de cabina cambiando a posición **ON** para verificar si el humo se está generando en esta sección observando que no se encienda la luz se continua con siguiente switch.



Se procedió con el switch del compartimento de carga colocando en posición **ON** para verificar si el humo se genera en esta sección observando que la luz se enciende y se identificará que el problema es de ese lugar.



3. Verificación de carga

Se procedió a generar humo en el detector de carga con la finalidad que se prenda la luz y de sonido en el panel P5.



Una vez detectado el humo manda la señal al panel P5 de la aeronave dando la indicación al piloto que hay un peligro.



Como el sonido es molesto para la cabina se procede a pulsar **ALARM SOUND OFF** silenciando el sonido para que pueda hacer el procedimiento adecuado.



Una vez silenciado el sonido se procede en cabina a verificar r en donde es el problema para lo cual se debe cambiar el switch de baño a posición ON para verificar si el humo procede de esa sección observando que no se prende la luz se procede con el siguiente switch.



Se procedió con el switch de cabina cambiando a posición **ON** para verificar si el humo se genera en esa sección observando que no se prende la luz se procede con el siguiente switch.



Se procedió con el switch de carga cambiando a posición **ON** para verificar si el humo se genera en esa sección observando que se prende la luz se verifica que el problema es de ese lugar.



Verificación de cabina

Se procedió a generar humo en la parte del baño con la finalidad que se prenda la luz y de sonido en el panel P5.



Una vez detectado el humo envía una señal al panel P5 de la aeronave dando la indicación al piloto que hay un peligro.



Como el sonido es molesto para la cabina se debe pulsar **ALARM SOUND OFF** silenciando el sonido para que pueda hacer el procedimiento adecuado.



Una vez silenciado el sonido se procede en cabina a verificar en donde es el problema para lo cual se debe cambiar el switch de carga a posición **ON** para verificar si el humo se genera en esa sección observando que no se enciende la luz se procede con el siguiente switch.



Se procede con el switch de baño colocando en posición **ON** para verificar si el humo procede de esta sección observando que no se enciende la luz se procede con el siguiente switch.



Se procede con el switch de cabina se coloca en posición **ON** para verificar si el humo se genera de esa sección observando que se prende la luz se identificará que el problema es de ese lugar.




2. DESPUÉS DE LA OPERACIÓN.

a) Desconectar la planta de energía.



FIRMA DE RESPONSABILIDAD

ANEXO C:
MANUAL DE MANTENIMIENTO

	MANUAL DE MANTENIMIENTO	Pág. 1 de 2
	“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMO EN EL AVIÓN FAIRCHILD FH-227J PERTENECIENTE A LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS.”	Código:
		Revisión: Original
		Fecha:

1. OBJETIVO

Mantener los componentes del panel en condiciones de operación para realizar sus prácticas.

2. ALCANCE

Mantener en funcionamiento el sistema de detección de humo, el presente documento está dirigido al personal encargado de efectuar el mantenimiento de los equipos del laboratorio de Mecánica Aeronáutica.

3. MANTENIMIENTO PERIÓDICO

3.1 TRIMESTRAL.

- a)** Inspeccionar que las luces estén funcionando correctamente mediante el test.
- b)** Inspeccionar el cable, evidenciar que no exista cortes ni daños de ningún tipo.
Siendo el caso remplazar por cable.
- c)** Poner siempre los protectores de humo para que no entre polvo.

3.3 SEMESTRAL.

- a)** Limpiar el sensor de humo para evitar que entre polvo.
- b)** Inspeccionar el cable, evidenciar que no exista cortes ni daños de ningún tipo.
Siendo el caso remplazar por cable.
- c)** Chequear las luces que estén funcionando correctamente.

FIRMA DE RESPONSABILIDAD

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

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

CALDERÓN VALLEJO JHONATAN ANDRÉS

DIRECTOR DE LA CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

ING. LUCÍA GUERRERO RODRÍGUEZ

Latacunga, mayo del 2015

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES:

Nombre y apellidos: Jhonatan Andrés Calderón Vallejo
Lugar y fecha de Nacimiento: Riobamba, 12 de Julio de 1991
Estado Civil: Soltero
Cédula de Identidad: 0604018390
Dirección: alianza riobambeña
Teléfono convencional: 032370116
Teléfono móvil: 0981404459
Edad: 23 años
Nacionalidad: Ecuatoriana
Correo Electrónico: jhoncal07@hotmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

UNIVERSITARIOS:

Unidad de Gestión de Tecnologías (Mecánica Aeronáutica)

ESTUDIOS SECUNDARIOS:

Unidad educativa Colegio Experimental Pedro Vicente Maldonado (FIMA)

The charlotte Consorcium along with the international convent with P.E.N.T.A.
interpreter of English language.

PRIMARIOS:

Escuela Militar "Héroes de Tapi"

IDIOMA EXTRANJERO

Suficiencia en el idioma ingles U.G.T-ESPE

Interpreter of English language

CURSOS

Curso inicial del avión twin otter DHC-6 con una duración de 70 horas.

PRÁCTICAS PROFESIONALES

Empresa: AEROTSENTSAK

Cargo: Taller de mantenimiento – línea de vuelo

Empresa: FUNDACIÓN AMAZONIA VERDE

Cargo: Taller mantenimiento

Empresa: ALA DE TRANSPORTES No.11

Cargo: Taller de mantenimiento

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Empresa: AEROSERTEC

Cargo: Taller de mantenimiento (estructuras)

Empresa: ACADEMIA AERONÁUTICA ELIA LIUT

Cargo: Docente Aeronáutico