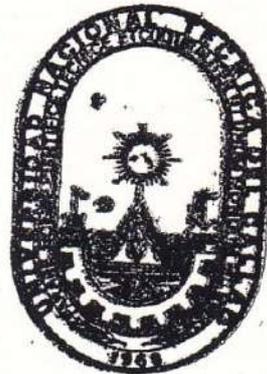


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica



Tesis

Para optar el título de Ingeniero Electricista

Tema :

**"Importancia del Mantenimiento Preventivo
en el Sistema Eléctrico Aeronautico"**

Presentado por el Bachiller:

CARLOS FUERTES SALAZAR

Callao 1987

Dedico esta obra a mi madre, esposa e hijas,
a mi asesor el Ing. Aeronáutico Alvaro Velarde Z. y
al Ing. Mec. Elect. Manuel Ríos N. por su constante ayuda,
que hicieron mucho para que este trabajo saliera adelante.
A todos ellos mi gratitud.

ANTEPROYECTO DE LA TESIS TITULADA
"IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO
EN EL SISTEMA ELECTRICO AERONAUTICO"

NOMBRE: CARLOS FUERTES SALAZAR
ASESOR: ALVARO VELARDE ZEVALLOS

PROGRAMA DEL ANTEPROYECTO

CAPITULO I

DEFINICIONES DE TERMINOS ELECTRICOS USADOS EN LA AERONAUTICA.

1. Generalidades
 - 1.1 Accesorios
 - 1.2 Vida Util
 - 1.3 Pasaporte Técnico del Accesorio
 - 1.3.1 Detalle Académico de la forma de confección de un pasaporte del accesorio eléctrico.
 - 1.4 Reparación
 - 1.4.1 Reparación menor
 - 1.4.2 Reparación media o profiláctica
 - 1.4.3 Reparación mayor
 - 1.5 Orden técnico
 - 1.5.1 Descripción técnica
 - 1.5.2 Manual de Reparación
 - 1.5.3 Catálogo ilustrado de partes
 - 1.6 Herramientas
 - 1.6.1 Herramientas comunes
 - 1.6.2 Herramientas especiales
 - 1.7 Banco de Prueba
 - 1.8 Maleta de Prueba
 - 1.9 Listado maestro de accesorios
 - 1.10 Lista standard

CAPITULO II

EL SISTEMA ELECTRICO DEL AVION

1. Generalidades
 - 1.1 Fuentes principales de energía eléctrica en el avión
 - 1.1.1 Fuente de corriente continua
 - 1.1.2 Fuente de corriente alterna
 - 1.1.2.1 Fuente de corriente alterna monofásica
 - 1.1.2.2 Fuente de corriente alterna trifásica
 - 1.2 Nociones generales sobre las barras
 - 1.3 Consumidores
 - 1.3.1 Sistemas de equipos de aviación
 - 1.3.1.1 Sistema eléctrico
 - 1.3.1.2 Sistema de instrumentos
 - 1.3.1.3 Sistema de señalización luminosa
 - 1.3.1.4 Electrónica automática
 - 1.3.1.5 Equipo de pilotaje y navegación
 - 1.3.1.6 Medio de control de abordó
 - 1.4 Diagrama unifilar del sistema eléctrico del avión

2. Principio de funcionamiento, regulación, y protección del sistema eléctrico del avión
 - 2.1 Sistema eléctrico de la fuente de corriente continua
 - 2.1.1 Generador de corriente continua
 - 2.1.2 Regulador de tensión de corriente continua
 - 2.1.3 Relé diferencial
 - 2.1.4 Automático de protección
 - 2.1.5 Esquema eléctrico de la fuente de corriente continua
 - 2.2 Sistema eléctrico de la fuente de corriente alterna
 - 2.2.1 Generador de corriente alterna
 - 2.2.2 Regulador de tensión de corriente alterna
 - 2.2.3 Esquema eléctrico de fuente de corriente alterna
 - 2.3 Inversor
 - 2.3.1 Inversor monofásico
 - 2.3.2 Inversor trifásico
 - 2.3.3 Esquema eléctrico de la fuente de corriente alterna monofásica

CAPITULO III

ORGANIZACION DE LA TECNOLOGIA DE REPARACION DEL EQUIPO ELECTRICO EN LA AERONAUTICA

1. Generalidades
 - 1.1 Flujograma de la organización de la reparación del avión
 - 1.2 Proceso tecnológico de la reparación del accesorio eléctrico
 - 1.2.1 Secciones del taller
 - 1.2.1.1 Sección lavado
 - 1.2.1.2 Area de detección y reparación
 - 1.2.1.3 Sala de prueba
 - 1.2.1.4 Sección de motores
 - 1.2.1.5 Pañol de herramientas
 - 1.3 Flujograma del proceso tecnológico
 - 1.4 Toma de decisiones durante el proceso tecnológico
 - 1.5 Cronograma de actividades durante el proceso tecnológico

CAPITULO IV

PROCESOS ESPECIALES COMO COMPLEMENTO DEL PROCESO TECNOLÓGICO

1. Generalidades
 - 1.1 Equipos y aparatos tecnológicos
 - 1.1.1 Clasificación de los equipos y aparatos tecnológicos
 - 1.2 Tratamiento mecánico a los inducidos de las máquinas eléctricas
 - 1.2.1 Orden de tratamiento mecánico
 - 1.3 Restablecimiento del recubrimiento de los accesorios eléctricos
 - 1.4 Pruebas tecnológicas realizadas a las máquinas eléctricas
 - 1.4.1 Pruebas en frío
 - 1.4.2 Pruebas en caliente
 - 1.5 Secciones complementarias del taller
 - 1.5.1 Sección galvanizado
 - 1.5.2 Sección rectificado
 - 1.5.3 Sección balanceo
 - 1.5.4 Sección pintura

CAPITULO V
ORGANIZACION DEL TALLER

1. Generalidades
- 1.1 Jefe de taller
- 1.2 Jefe de grupo
- 1.3 Especialista

CAPITULO VI
FALLAS Y DEFECTOS ENCONTRADOS DURANTE EL PROCESO TECNOLÓGICO
DE LA REPARACION

1. Generalidades
- 1.1 Tabulaciones
- 1.2 Análisis comparativo de los defectos que originan las fallas en los accesorios
- 1.3 Importancia del mantenimiento preventivo

CAPITULO VII
SEGURIDAD INDUSTRIAL ACTIVA

1. Generalidades
- 1.1 Medidas de la técnica de seguridad durante la reparación de los accesorios
- 1.2 Medidas de la técnica de seguridad durante las pruebas de los accesorios
- 1.3 Responsabilidades

CAPITULO VIII
COSTOS DE MANTENIMIENTO

CAPITULO IX
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

Sr. Carlos Fuertes Salazar
Patrocinado

Ing. Iván Ramírez
Decano del Dpto. de Ing.
Eléctrica y Electrónica

Ing. Alvaro Velarde Zevallos
Asesor

CAPITULO V
ORGANIZACION DEL TALLER

1. Generalidades
- 1.1 Jefe de taller
- 1.2 Jefe de grupo
- 1.3 Especialista

CAPITULO VI
FALLAS Y DEFECTOS ENCONTRADOS DURANTE EL PROCESO TECNOLÓGICO
DE LA REPARACION

1. Generalidades
- 1.1 Tabulaciones
- 1.2 Análisis comparativo de los defectos que originan las fallas en los accesorios
- 1.3 Importancia del mantenimiento preventivo

CAPITULO VII
SEGURIDAD INDUSTRIAL ACTIVA

1. Generalidades
- 1.1 Medidas de la técnica de seguridad durante la reparación de los accesorios
- 1.2 Medidas de la técnica de seguridad durante las pruebas de los accesorios
- 1.3 Responsabilidades

CAPITULO VIII
COSTOS DE MANTENIMIENTO

CAPITULO IX
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

Sr. Carlos Fuertes Salazar
Patrocinado

Ing. Iván Ramírez
Decano del Dpto. de Ing.
Eléctrica y Electrónica

Ing. Alvaro Velarde Zevallos
Asesor

INTRODUCCION

Los sistemas eléctricos que componen el avión cumplen funciones específicas que en conjunto funcionan sincronizadamente en todas las condiciones de vuelo, que por la propia seguridad del avión y del hombre debe tener un alto grado de confiabilidad.

Los accesorios forman parte de un sistema complejo dentro del avión, ya que la falta de uno de ellos paraliza el funcionamiento del resto, y por consiguiente deja inoperativo el sistema. Los accesorios eléctricos como parte integrante de este complejo de accesorios también sufren fallas y deterioros antes o después del cumplimiento de la vida operativa asignada por la fábrica que la produce.

Para prevenir estas fallas, el accesorio eléctrico necesita mantenimiento preventivo antes del cumplimiento del tiempo de vida asignado a cada accesorio eléctrico.

La tesis se ha desarrollado teniendo como objetivo dar a conocer el sistema eléctrico del avión y la importancia del mantenimiento preventivo, como medio de información a los profesionales que laboran en áreas afines y también como un aporte a la Universidad para que de esta manera esté al alcance de los estudiantes.

CAPITULO I

DEFINICION DE TERMINOS ELECTRICOS USADOS EN LA AERONAUTICA

1. GENERALIDADES

Los términos eléctricos en la aeronáutica permitirán comprender de una mejor forma el presente trabajo, pues son frecuentemente usados en el proceso de la reparación de accesorios.

1.1. Accesorio

El accesorio es el conjunto de piezas armónicamente ensambladas que cumpliendo una función específica, forma parte de un gran sistema, tanto en el motor como en el avión. Dentro de los sistemas podemos mencionar: sistema eléctrico, de hidráulica, de oxígeno, de combustible, etc.

En la aeronáutica con el transcurso del tiempo los accesorios han logrado complejidades en sus configuraciones y en sus operaciones, lográndose efectuar el control en sus vidas de operación, de forma similar que en el avión, dichos controles se realizan en documentos denominados pasaportes.

1.2. Vida útil

A cada accesorio se le considera un valor de tiempo límite horario (TLH) o tiempo límite calendario (TLC) de servicio, al término del cual el accesorio es sometido a una reparación.

1.3. Pasaporte técnico del accesorio

Todo accesorio al salir de fábrica se le adjunta su respectivo pasaporte y lo acompaña durante toda su vida operativa hasta el término de su servicio por cualquier condición; en dicho documento técnico se anotará datos específicos del accesorio, los cuales son determinantes para su reparación.

Por lo anterior, se ha creído conveniente resaltar la importancia de que en todo momento el pasaporte técnico sea llevado correctamente por personal debidamente instruido.

Para tener una idea general de este documento se hace el siguiente resumen en forma académica:

1.3.1 Detalle académico de la forma de confección de un pasaporte del accesorio (Anexo No 1)

El detalle académico de un pasaporte se especifica de la siguiente manera:

- 1o Parte - Denominación del accesorio
- Número de parte
- Número de serie
- Año de fabricación

- 2o Parte - Datos técnicos principales
Denominación de parámetros, se indica las principales limitaciones del accesorio, así como sus respectivas características técnicas.
- 3o Parte Tabla de los resultados de comprobación
En ésta etapa se determinan los siguientes puntos:
- Fecha
- Causa de comprobación
- Número de horas trabajadas
- Resultados de comprobaciones
- Firma de la persona que realizó la comprobación
- 4o Parte Equipo de entrega
Además de indicar el accesorio mismo, se indica todo lo relacionado a las piezas de repuesto:
- Denominación
- Cifra
- Cantidad
- 5o Parte Certificado de recepción
Se indica el número de serie del accesorio y que se encuentra apto para el empleo:
- Firma del Inspector de calidad
- Sello
- Fecha
- 6o Parte Descripción de la vida útil, plazo de servicio y tiempo de almacenamiento del accesorio.
- 7o Parte Datos sobre el embalaje del accesorio:
En ésta etapa se indica:
- Fecha
- Tipo de embalaje especial
- Tiempo de vigencia del embalaje especial
- Firma de la persona que ha realizado la etapa de conservación y desconservación
- 8o Parte Transferencia del accesorio en servicio
- Fecha de montaje y número del avión
- Fecha de desmontaje
- Número de horas de vuelo al desmontarlo
- Causa de desmontaje
- Firma del ejecutor de montaje o desmontaje

9o Parte Reparaciones o modificaciones realizadas según los boletines e informes

- Trabajo realizado (fecha y denominación)
- Número del boletín o del documento que autoriza su modificación
- Organismo que ejecuta el trabajo
- Remanente de vida horaria
- Firma del especialista que ha realizado el trabajo

10o Parte Notas sobre el servicio y almacenamiento del accesorio

Es una norma para la mejor operación del accesorio, según corresponda.

1.4 Reparación

La reparación es un trabajo físico y mecánico, por medio del cual el accesorio retorna a su potencial de operación, en conformidad a las órdenes técnicas específicas de cada accesorio.

La reparación del accesorio se efectúa cuando éste presenta falla que lo saque fuera de servicio, o cuando cumpla su TLH o TLC de servicio.

1.4.1 Reparación menor

Este tipo de reparación se efectúa al accesorio, cuando éste presenta fallas menores (cambio de carbones, resortes, etc.) antes del cumplimiento de su TLH .

Para esto el accesorio debe pasar por el proceso tecnológico de reparación; asimismo, es probado y regulado en su respectivo equipo tecnológico, y continuará su remanente de vida horaria en el avión hasta llegar a su reparación media.

1.4.2 Reparación media o profiláctica

Este tipo de reparación se efectúa al accesorio que ha cumplido su TLH o su TLC de servicio.

El seguimiento de ésta reparación se asemeja al procedimiento de la anteriormente descrita, con la diferencia de que aquí el accesorio sufre cambios de piezas simples o de grupos complejos por desgaste de trabajo o envejecimiento de ellas.

Al accesorio reparado se le asigna un nuevo TLH y TLC de servicio, según boletín del fabricante, siendo su término de vida la reparación mayor.

1.4.3 Reparación mayor

La reparación mayor se realiza cuando un accesorio ha cumplido su tiempo de vida operativa técnica asignada.

La reparación mayor al igual que la reparación media sigue un proceso tecnológico, un proceso minucioso y de mayor envergadura que el anterior, ya que se

permite cambiar todos los elementos defectuosos posibles al accesorio.

1.5 Orden técnica

La orden técnica es un documento donde se especifica los procedimientos tecnológicos básicos que se deben cumplir durante el proceso de reparación de un accesorio o en un conjunto de ellos.

Asimismo ella se compone de: descripción técnica, manual de reparación, catálogo ilustrado de partes; y se detalla lo referente a su tratado.

1.5.1 Descripción técnica

- Introducción
- Objetivo
- Aspecto externo del accesorio
- Datos técnicos principales: condición de empleo y parámetro técnico
- Componentes adicionales al accesorio
- Construcción, secuencia de funcionamiento y el principio de funcionamiento

1.5.2 Manual de reparación

- Introducción
- Organización de la reparación del accesorio
- Listado de trabajos obligatorios
- Desarmado: se desarma el accesorio en correspondencia con la carta tecnológica No1, en la que se indica: No. de operación ordenada, tecnología de la operación y las herramientas comunes o especiales para el proceso.
- Defectación en conjunto y de cada pieza del accesorio eléctrico.
Por medio de una revisión minuciosa se verifica el buen estado de cada pieza. El conjunto se verifica en correspondencia a cada parámetro según la orden técnica.
- Reparación del accesorio: En el presente proceso se trata de recuperar o cambiar, posteriormente limpiar y pintar.
- Armado: después de recuperar o cambiar el elemento defectuoso, se realiza el armado en correspondencia con la carta tecnológica No 2.
- Listado del equipo tecnológico.
- Regulación y prueba: se indica el equipamiento, necesario para la regulación y prueba del accesorio.
- Calibración del accesorio después de la regulación y prueba: se trata de una tabla similar a la carta tecnológica.
- El mismo banco de prueba desde su año de fabricación tiene un pasaporte, en el cual se anota todos los cambios y fallas del banco de prueba con la finalidad de no influir en la calibración y mantener constantes sus parámetros.

1.5.3 Catálogo ilustrado de partes (Anexo No 2)

- Introducción
- Empleo del catálogo
- Principio de confección del catálogo. Se indica: aspecto general del accesorio, detalle del accesorio en forma correlativa, diseño en conjunto y detalle de cada pieza del accesorio.
- Contenido por columna de relación de piezas. Se indica: número de figura, posición, simbolización, denominación de pieza, cantidad de pieza y observación.

1.6 Herramientas

1.6.1 Herramientas comunes

Se denomina así, a las herramientas standard, que son usadas con frecuencia en el campo electromecánico, y son diseñadas para ahorrar el esfuerzo físico del hombre.

1.6.2 Herramientas especiales

Las herramientas especiales son diseñadas para cumplir una función específica, sus formas pueden ser simples o complejas para cada tipo de accesorio, y no pueden ser reemplazadas en ningún caso por las herramientas comunes.

1.7 Banco de prueba

El banco de prueba es una máquina que se compone de diferentes elementos mecánicos, eléctricos; y cumple las siguientes funciones dentro de un proceso de reparación:

- Es usado como patrón para la calibración de diferentes tipos de accesorios eléctricos que en él se prueban.
- Visualizar y comprobar la performance del accesorio en prueba.
- Comprobar los parámetros dados durante las diferentes pruebas, de acuerdo a los parámetros admisibles descritos en las órdenes técnicas.
- Simular el funcionamiento del accesorio eléctrico en vacío y en carga, a fin de determinar las posibles fallas durante el periodo de prueba.

1.8 Maleta de prueba.

Se denomina así, al conjunto de elementos que cumplen funciones similares al Banco de prueba, pero de menor envergadura.

1.9 Listado maestro de accesorios

Es la relación nominal de tipos de accesorios que conforman el equipo eléctrico de un avión, en el que se detalla:

- Número de parte
- Cantidad por avión
- Tiempo límite horario

- Tiempo limite calendario
- Vida operativa designada
- Fabricante
- Observaciones

Los datos requeridos en el documento en mención, son requeridos para el planeamiento logístico de accesorios.

1.10 Lista standard

Es la relación de repuestos de un determinado tipo de accesorio que es necesario para la Reparación media y Reparación mayor.

El presente documento es requerido para el Planeamiento logístico de accesorios.

CAPITULO II EL SISTEMA ELECTRICO DEL AVION

1. GENERALIDADES

El sistema eléctrico del avión se compone de tres partes: fuente de energía eléctrica, barras y consumidores; cada una de ellas tienen funciones específicas de gran importancia y en conjunto aseguran el buen funcionamiento del sistema eléctrico del avión.

1.1. Principales fuentes de energía eléctrica en el avión

1.1.1 Fuentes de corriente continua

En el avión la principal fuente de energía eléctrica de corriente continua es suministrada por el generador de corriente continua, y la fuente de energía eléctrica de corriente continua de reserva es asegurada por la batería.

Básicamente la fuente de reserva se utiliza para el arranque del motor en caso de emergencia y funcionar los accesorios eléctricos adherentes a ellos.

1.1.2 Fuentes de corriente alterna

1.1.2.1 Fuente de corriente alterna monofásica.

En el avión la principal fuente de energía eléctrica de corriente alterna monofásica de frecuencia estabilizada es suministrada por el generador de corriente alterna, comúnmente denominado alternador, y por inversores monofásicos.

1.1.2.2 Fuente de corriente alterna trifásica

En el avión existe una fuente de energía eléctrica de corriente alterna trifásica de frecuencia estabilizada que se denomina inversor trifásico.

1.2. Nociones generales sobre las barras

Se denomina barra a un elemento que por su alta conductividad eléctrica transporta energía, y que constituyen eslabones de conexión entre las fuentes de energía eléctrica con los consumidores.

Dentro del sistema eléctrico del avión existen diferentes tipos de barras y se clasifican de acuerdo a las necesidades de los consumidores.

Las barras del sistema eléctrico del avión se clasifican de la siguiente forma dependiendo del empleo de ellas:

Barra de emergencia

Barra principal

Barra del alternador
Barra de cada inversor

1.3. Consumidores

Los consumidores en función de su importancia se distribuyen en:

1.3.1 Sistemas de equipos de aviación

1.3.1.1 Sistema eléctrico.- El sistema eléctrico destinado para la alimentación a los consumidores con corriente continua y corriente alterna monofásica, tanto en régimen normal como en el de emergencia.

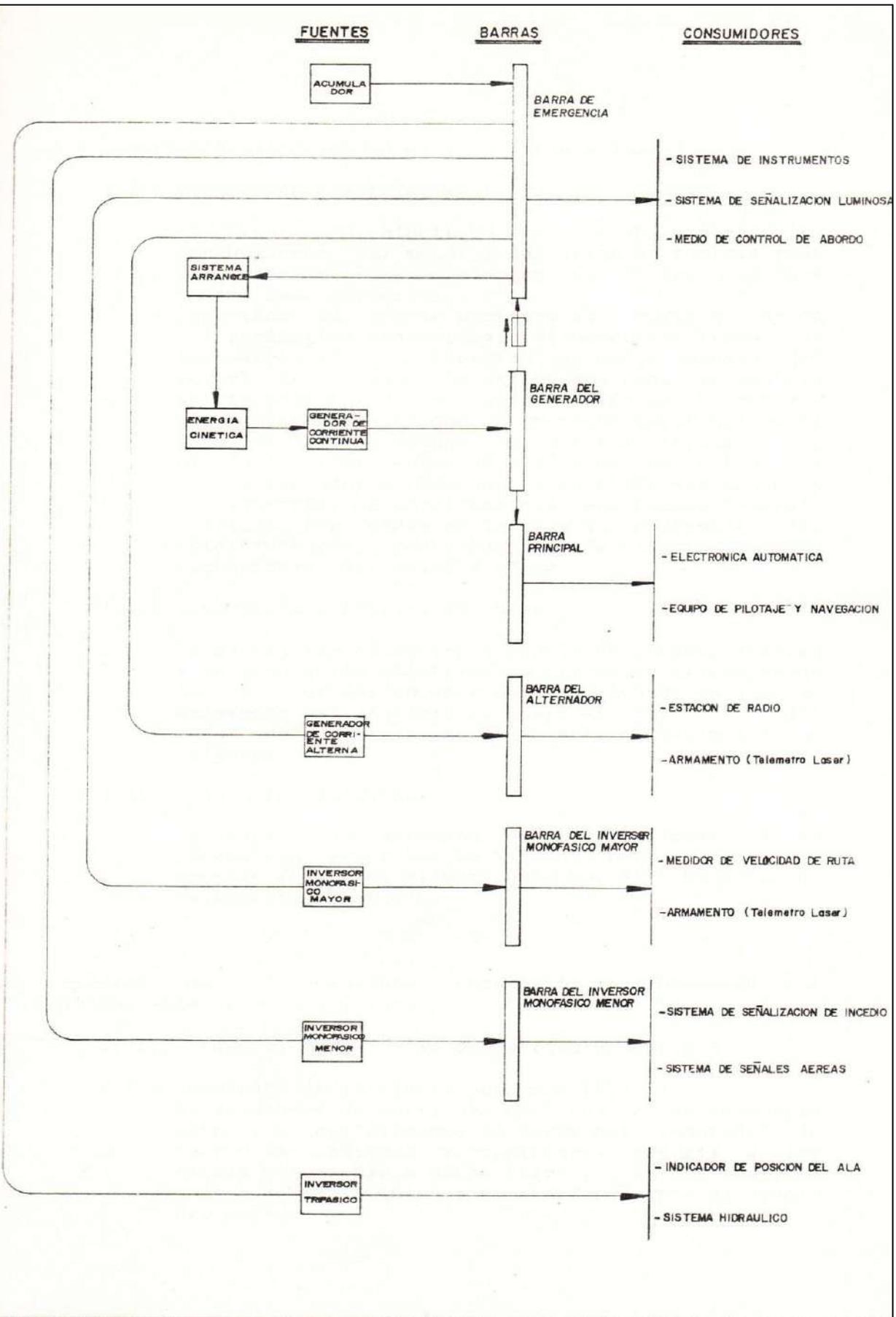
1.3.1.2 Sistema instrumento .- Los instrumentos que se encuentran en la cabina del piloto deben ser visibles al piloto en todo momento, y el alumbrado de la cabina debe asegurar la visión nocturna en vuelo. Para ello se usa dos bombillas para cada instrumento y cada bombilla proporciona luz roja.

1.3.1.3 Sistema de señalización luminosa.- El sistema de señalización luminosa destinado para atraer la atención del piloto en caso de emergencia, para tal fin se usa luz parpadeante.

1.3.1.4 Electrónica automática.- El sistema de control automático destinado para mejorar la estabilidad y la maniobrabilidad del avión, reducir la fatiga del piloto y aumentar la eficiencia del empleo del avión en casi todos los regimenes de vuelo.

1.3.1.5 Equipo de pilotaje y navegación.- El sistema eléctrico de pilotaje y navegación, suministra alimentación eléctrica a: lámparas de alumbrado a la cabina, señalización exterior, faros tanto de aterrizaje como de taxeo, y las luces de navegación.

1.3.1.6 Medios de control de abordó.- El sistema eléctrico de los medios de control de abordó asegura el registro de parámetros de vuelo.



SERVICIO DE MANTENIMIENTO FAP.
DPTO. DE ACCESORIOS ASESORIA TECNICA

TITULO:
1.4 DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA ELECTRICO
DEL AVION EN REGIMEN DE CRUCERO

DES C. FUERTES

DIB A. DEXTRE V.

REF

CANT LAMINAS

APROB

FECHA

AGOSTO - 88

1.5 Generación eléctrica en el avión (Anexo No.3).

1.5.1 Generación eléctrica en tierra

La generación eléctrica en tierra, para los consumidores del motor y del avión es suministrada por fuentes de alimentación portátiles con que cuenta cada aeródromo.

Conectada la fuente portátil de energía al avión con parámetros requeridos, el motor eléctrico del turboarrancador se energiza por accionamiento del switch de arranque de cabina que rompe la inercia del turboarrancador el cual a través de la transmisión cinemática produce un momento torsional en el motor de turbina de gas. El motor de turbina a gas al desarrollar entre 40 - 50 % de su R.P.M. el turboarrancador se desconecta en forma automática y el generador de corriente continua recibe energía cinética por medio de la caja de engranajes del motor turbogas, generando energía eléctrica a los consumidores del avión y motor.

1.5.2 Generación eléctrica en vuelo

La generación eléctrica en vuelo se produce similar a la generación eléctrica en tierra, a excepción de que el turboarrancador no es accionado ya que se aprovecha el movimiento inercial del rotor del motor de turbina a gas y una sobrealimentación con oxígeno.

1.5.3 Generación autónoma

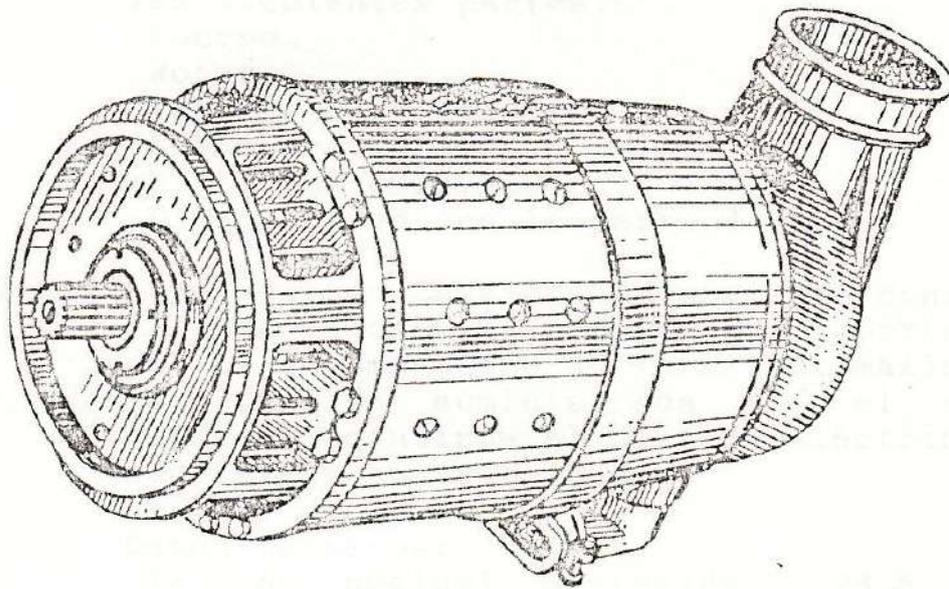
La generación autónoma se produce similar a la generación eléctrica en tierra, pero en lugar de emplear fuente de alimentación portátil hace uso de la batería de abordó.

2. Principio de funcionamiento, regulación y protección del sistema eléctrico del avión.

2.1 Sistema eléctrico de fuente de corriente continua

2.1.1 Generador de corriente continua (Fig.1)

El generador de corriente continua es un accesorio eléctrico que alimenta la barra del generador de corriente continua y suministra energía a las cargas conectadas a dicha barra y a su vez mantiene recargado el acumulador de abordó durante el vuelo del avión.



GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA

FIGURA 1

Datos técnicos:

Tensión nominal	28.5 voltios de corriente continua
Corriente de carga	400 Amp.
Potencia	12,000 Watts
Variación de la velocidad de rotación	4,200 a 9,000 rpm.
Masa	31.2 Kg.

Principio de funcionamiento:

Se basa en el principio de la inducción electromagnética, que consiste en la rotación de bobinas en un campo magnético da origen a tensiones inducidas.

Construcción:

El generador de corriente continua se compone de las siguientes partes:

- Cuerpo
- Rotor
- Tubo de enfriamiento
- Cinta protectora
- Plato del colector
- Plato ubicado en la parte de mando

2.1.2 Regulador de tensión de corriente continua (Fig.2)

El regulador de tensión de corriente continua es el que mantiene en forma automática y constante la tensión suministrada por el generador de corriente continua al sistema eléctrico, al variar su carga y su velocidad.

Datos técnicos:

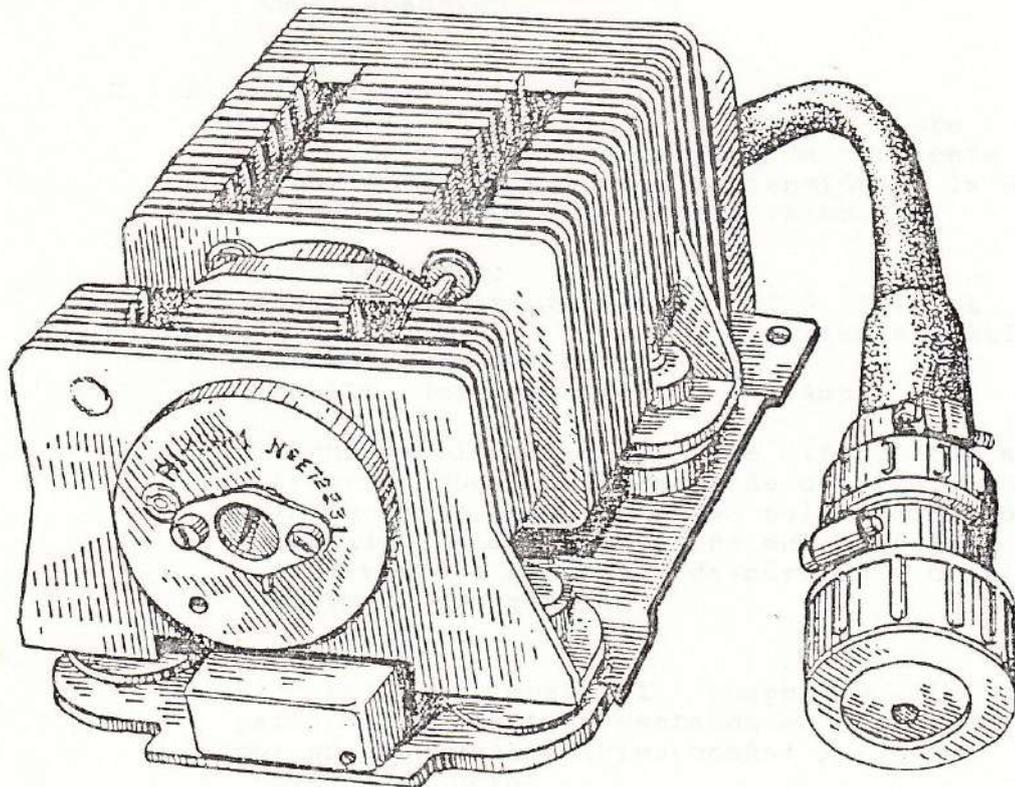
Tensión nominal mantenida	28.5 Voltios de corriente continua
Potencia máxima	180 Watts
Corriente consumida	0.77 Amp.

Principio de funcionamiento:

La columna de carbón del regulador se conecta en serie al devanado de excitación del generador de corriente continua.

Un electroimán sirve como elemento sensible del regulador que percibe las variaciones de la tensión. Como elemento ejecutor que actúa directamente sobre el devanado de excitación del generador de corriente continua es la columna de carbón compuesta por arandelas separadas, y que tiene la capacidad de cambiar de valor de resistencia.

Puesto que la columna de carbón del regulador se conecta en serie con el devanado de excitación del generador de corriente continua, la variación de resistencia de la columna de carbón lleva consigo la variación de la corriente de excitación del generador de corriente continua.



REGULADOR DE CORRIENTE CONTINUA

FIGURA 2

Construcción:

El regulador de tensión de corriente continua se compone de las siguientes partes:

Columna de carbón
Armadura
Cuerpo acostillado
Electroimán
Tornillo de contacto para la regulación
Amortiguadores
Enchufe

2.1.3 Relé diferencial (Fig.3)

El relé diferencial destinado para conectar automáticamente el generador de corriente continua cuando su tensión supera la tensión de la Barra de emergencia en un determinado valor.

Datos técnicos:

Tensión de alimentación nominal	28.5 Voltios de corriente continua
Corriente nominal en el circuito del contactor	400Amp.

El esquema eléctrico del relé diferencial asegura:

- Prevenir que el generador de corriente continua a la Barra de emergencia con polaridad incorrecta.
- Conexión y desconexión no automática (a mano) de la Barra del generador de corriente continua a la Barra de emergencia.

Construcción

El relé diferencial comprende 7 elementos particulares que van montados en un panel, unidos por un esquema eléctrico común:

Relé diferencial
Contactor
Relé
Resistencia

2.1.4 Automático de protección (Fig.4)

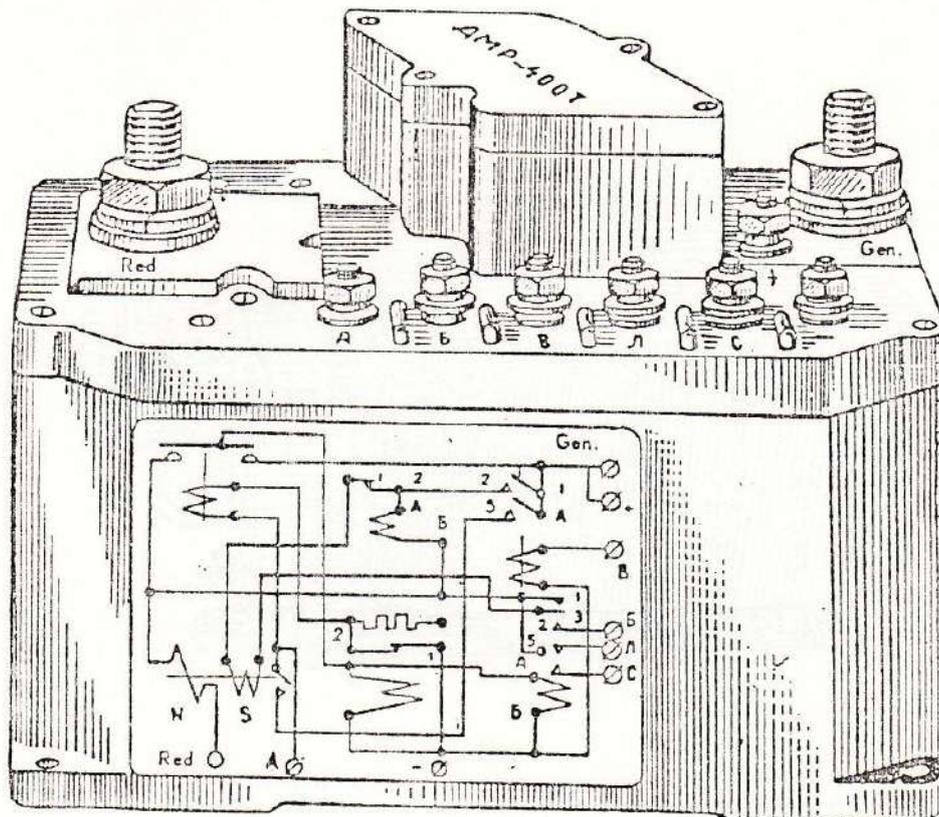
El automático de protección designado para proteger la Barra de Emergencia de la posible sobretensión temporal del generador de corriente continua, cuando éste sufre cambios bruscos durante el arranque o fallas dentro del sistema eléctrico del avión.

Datos técnicos:

Tensión de alimentación	28.5 Voltios de corriente continua.
-------------------------	-------------------------------------

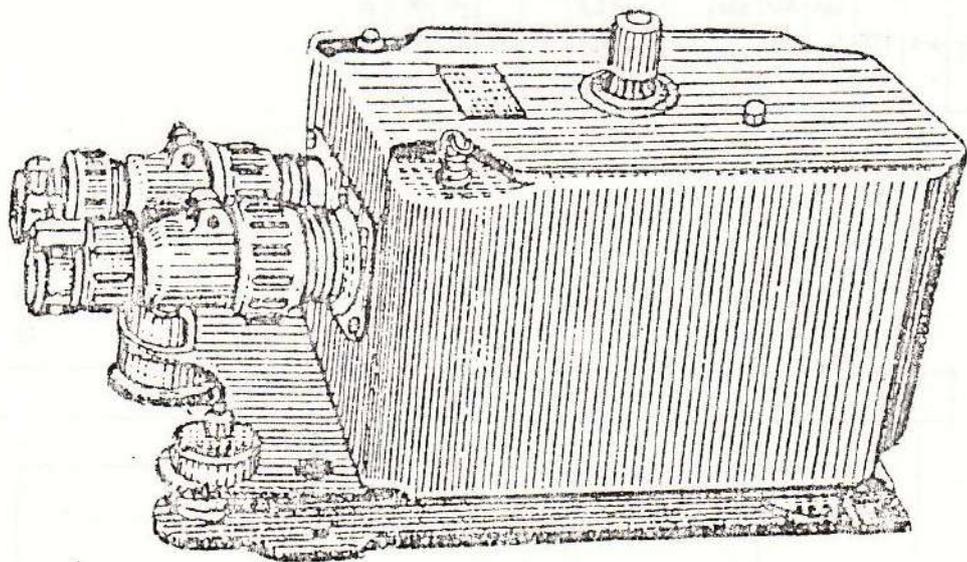
Voltaje en el devanado de excitación del generador, bajo el cual el disyuntor debe funcionar, en condiciones normales 26.5 a 28 Voltios

Masa	1.8 Kg
------	--------



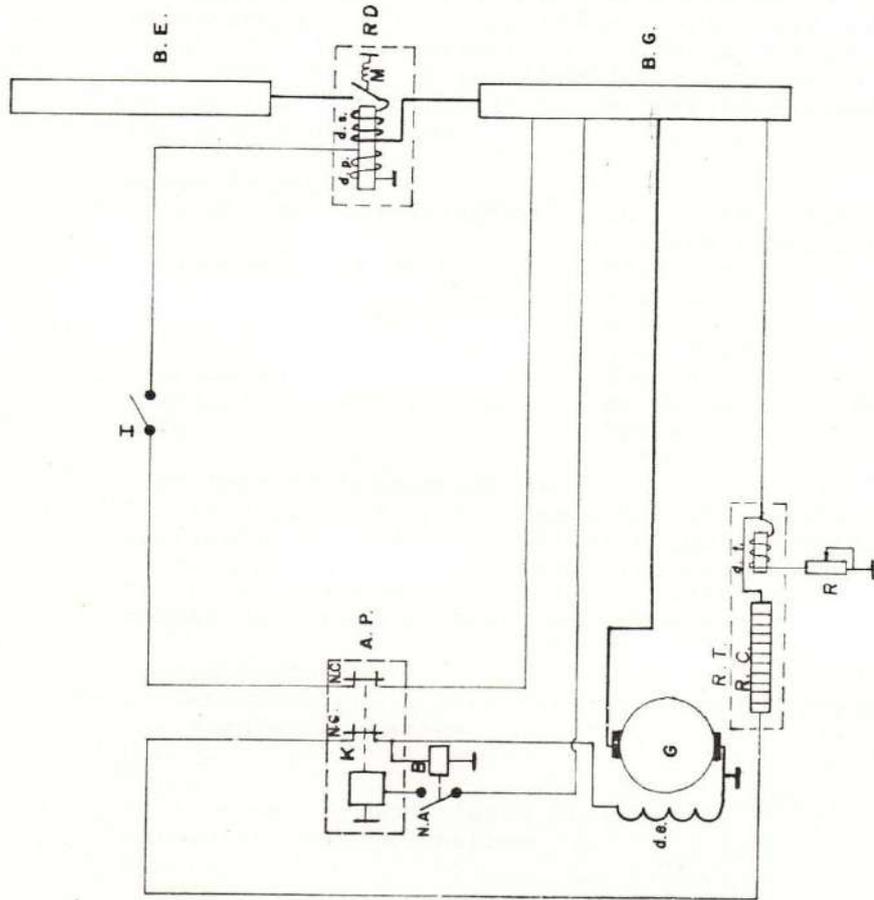
RELE DIFERENCIAL

FIGURA 3



AUTOMATICO DE PROTECCION

FIGURA 4



d.p.	DEVANADO PARALELO
d.s.	DEVANADO SERIE
d.t.	DEVANADO DE TRABAJO
M	MUELLE
R	REOSTATO
R.C.	RESISTENCIA DE PILAS DE CARBON
A.P.	AUTOMATICO DE PROTECCION
B	RELE DE SOBRETENSION
B.E.	BARRA DE EMERGENCIA
B.G.	BARRA DEL GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA
D.E.	DEVANADO DE EXCITACION
G	GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA
I	INTERRUPTOR
R	RELE DIFERENCIAL
R.T.	REGULADOR DE TENSION DE CORRIENTE CONTINUA
K	CONTACTORES

L E Y E N D A

SERVICIO DE MANTENIMIENTO FAR.
DPTO. DE ACCESORIOS - ASESORIA TECNICA

DISEÑADO: G. FUERTES
 DISEÑADO: A. DEXTRE V.
 APROBADO: _____

REF. _____
 FECHA: AGOSTO - 86
 CANT. _____
 N.º LAMINA: _____

Al incrementarse la tensión del generador de corriente continua en más de 30 Voltios, dispara un relé, cierra sus contactos y a través de ellos suministra el voltaje al devanado del contactor principal.

El contactor al disparar abre sus contactos, abre el circuito del devanado de excitación del generador de corriente continua, y a su vez corta la corriente al relé diferencial que dispara y desconecta el generador de corriente continua averiado a la barra de emergencia.

Construcción

El automático de protección esta compuesto de los siguientes elementos:

Contactor

Relés

Resistencias

Enchufe

2.2 Sistema eléctrico de fuente de corriente alterna

2.2.1 Generador de corriente alterna (Fig.5)

El generador de corriente alterna es un accesorio eléctrico que sirve para trabajar en calidad de una fuente de alimentación a la red de abordaje del avión con corriente alterna monofásica, a una tensión estabilizada de 115 Voltios de corriente alterna y frecuencia de 400 Hz.

Datos técnicos

Tensión de alimentación	26 a 30 Volt. de corriente continua
Corriente de carga	69.5 Amp.
Potencia	8 KVA.
Factor de potencia	0.85
Velocidad constante	4000 rpm.
Frecuencia	400 Hz.
Corriente de excitación	no mayor de 25 Amp.
Masa	30 Kg.

Principio de Funcionamiento

El principio de funcionamiento del generador de corriente alterna es similar al del generador de corriente continua, por inducción electromagnética. Es decir la rotación de las bobinas en un campo magnético origina tensiones inducidas.

Construcción

El generador de la corriente alterna se compone de las siguientes partes:

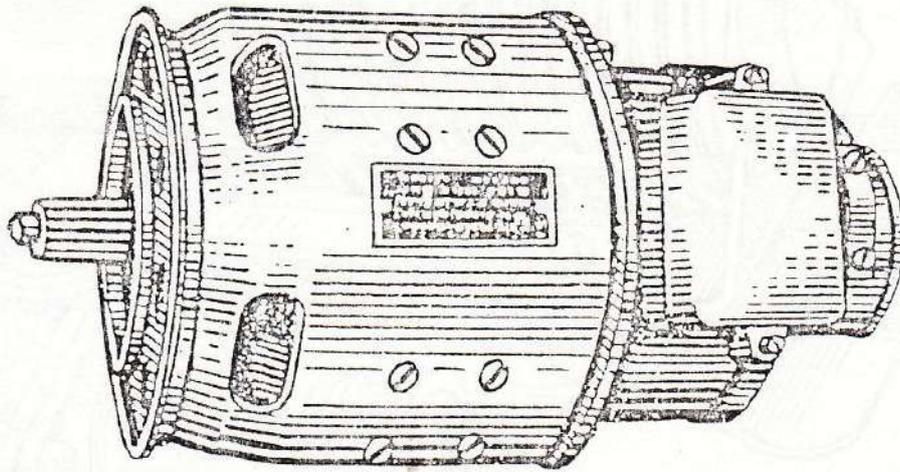
Cuerpo

Rotor

Anillos de contacto junto al inducido

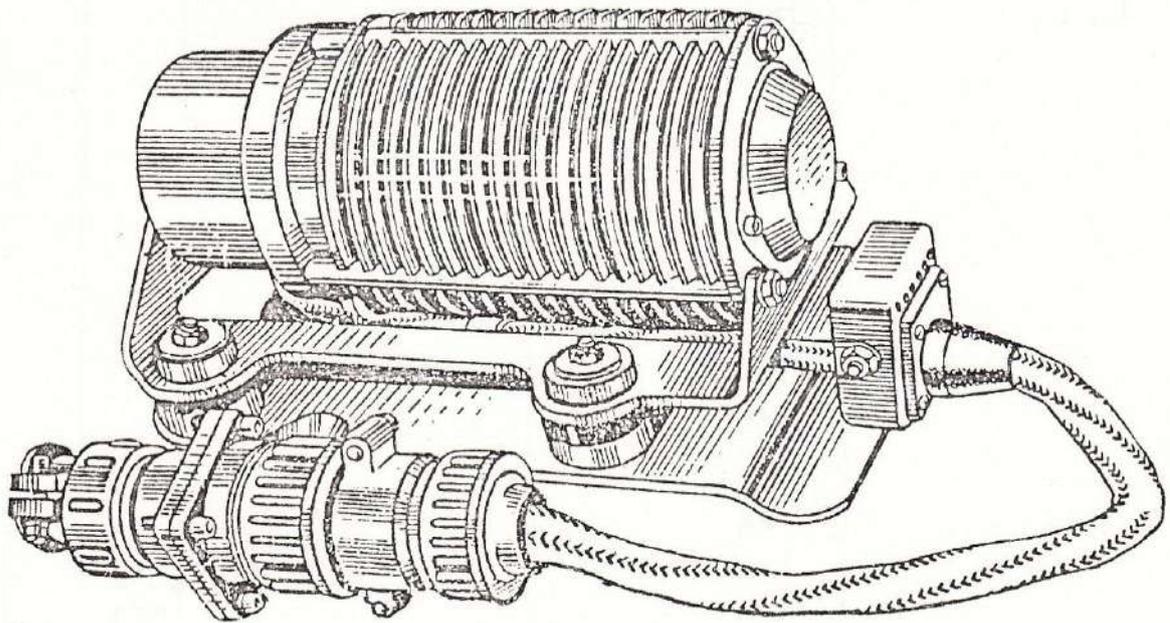
Unidad de portaescobillas

Capota



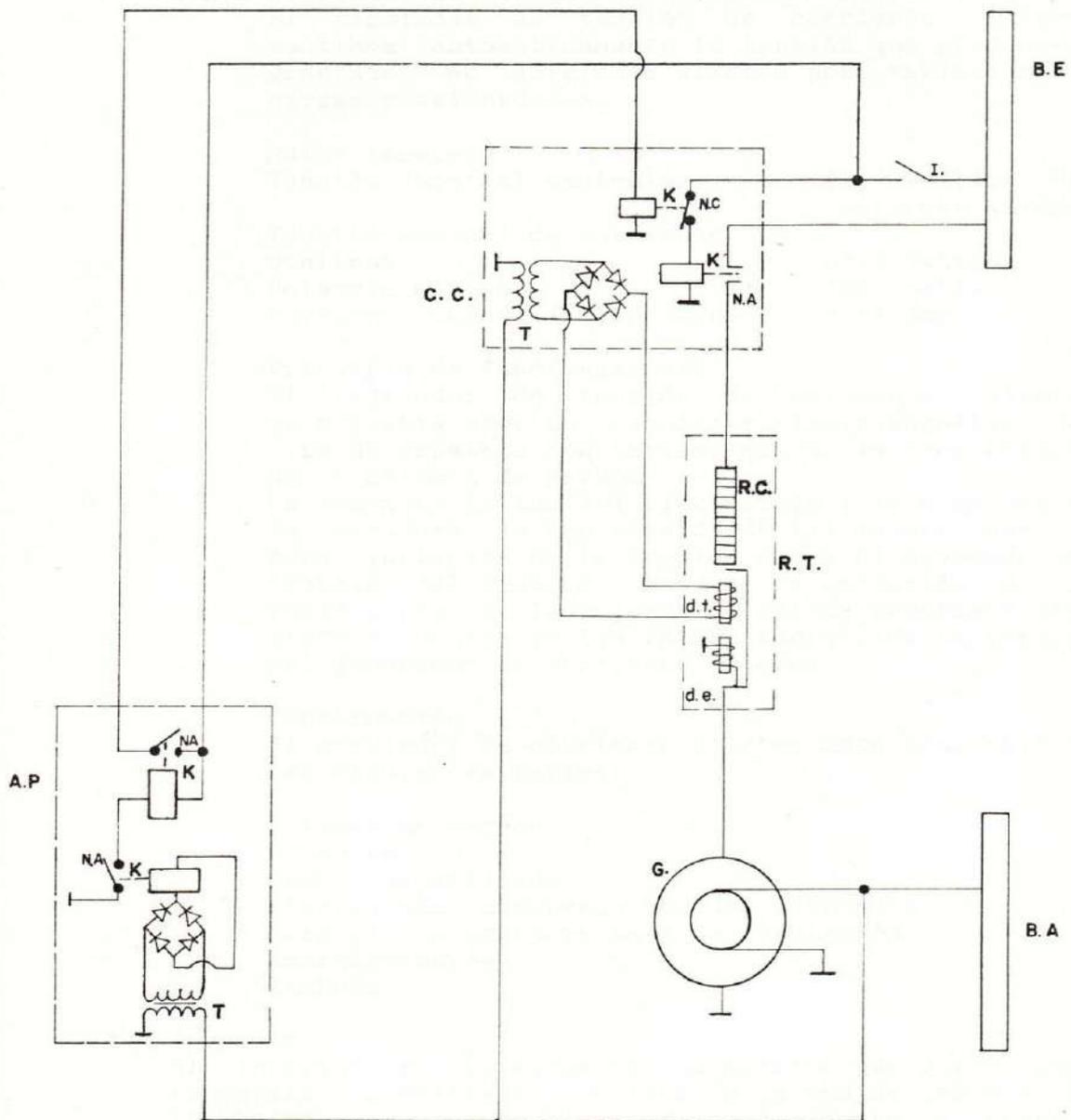
GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA

FIGURA 5



REGULADOR DE CORRIENTE ALTERNA

FIGURA 6



d. t.	DEVANADO DE TRABAJO
K	CONTACTORES
A.P	AUTOMATICO DE PROTECCION
B.A	BARRA DEL GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA
B.E	BARRA DE EMERGENCIA
C.C	CAJA DE CONTROL
d.e	DEVANADO DE ESTABILIZACION
G	GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA
I	INTERRUPTOR
R.C.	RESISTENCIA DE PILAS DE CARBON
R.T	REGULADOR DE TENSION DE CORRIENTE ALTERNA
T	TRANSFORMADOR

LEYENDA

SERVICIO DE MANTENIMIENTO FAP
DPTO. DE INGENIERIA

TITULO:
2.2.3. SISTEMA ELECTRICO DE UNA FUENTE DE CORRIENTE ALTERNA

DIS. C. FUERTES	DIB. A. DEXTRE V.	REF.	CANT. LAMINAS:
REV.	APROB.	FECHA. AGOSTO - 86	Nº LAMINA:

2.2.2 Regulador de tensión de corriente alterna (Fig.6)

El regulador de tensión de corriente alterna mantiene automáticamente la tensión que produce el generador de corriente alterna por variación de cargas y velocidades.

Datos técnicos

Tensión Nominal mantenida	115 Voltios de corriente alterna
Tensión nominal de corriente continua	28.5 Voltios
Potencia máxima	400 Watts
Corriente consumida, no mayor	0.13 Amp.

Principio de funcionamiento

El regulador de tensión de corriente alterna se presenta como un regulador electromagnético del tipo de reóstato con variaciones de la resistencia de la columna de carbón.

La característica del electroimán y la membrana de la armadura se han elegido de tal manera que la poca variación de la tensión sobre el devanado de trabajo del regulador produce la variación de la resistencia de la columna de carbón necesaria para mantener dentro de los rangos admisibles la tensión del generador de corriente alterna.

Construcción

El regulador de corriente alterna está compuesto de las siguientes partes:

Columna de carbón

Armadura

Cuerpo acostillado

Electroimán, compuesto por dos devanados

Tornillo de contacto para la regulación

Amortiguadores

Enchufe

2.3 Inversor

El inversor es un accesorio eléctrico que sirve para convertir la corriente continua de la red de abordo de 27 Voltios de tensión, en corriente alterna y trabaja como fuente de alimentación suministradora de energía a las cargas conectadas a ella.

Según su sistema son de dos tipos:

2.3.1 Inversor monofásico (Fig.7)

El inversor monofásico sirve para convertir la corriente continua de la Barra de Emergencia de 27 Voltios de Tensión en corriente alterna monofásica de 115 Voltios de tensión y 400 Hz de frecuencia.

DENOMINACION	Inversor Monofásico	
	MENOR	MAYOR
Tensión de alimentación	27 Volt	27 Volt
Corriente de aliment.no mayor	56 Amp	100 Amp
Tensión de salida	115 Volt	115 Volt
Corriente de carga	6.5 Amp	13 Amp
Potencia	750 VA	1500 VA
Frecuencia	400 Hz	400 Hz
Velocidad de rotación	12000 rpm	8000 rpm
Masa	15.4 Kg	18 Kg

El esquema eléctrico del principio de los inversores monofásicos asegura:

- Reducción del nivel de radio interferencias
- Arranque a control remoto del inversor monofásico
- Estabilidad de la tensión de corriente alterna
- Estabilidad de la frecuencia

Construcción

El inversor monofásico está compuesto de las siguientes partes:

- Motor eléctrico de corriente continua.
- Generador sincrónico monofásico con dos anillos de contacto en el rotor.
- La caja de control del inversor menor, la cual se encuentra sobre el inversor, mientras que en el inversor monofásico mayor es independiente y se acopla mediante un enchufe.

2.3.2 Inversor trifásico (Fig.8)

El inversor trifásico sirve para convertir la corriente continua de la barra de emergencia de 27 Voltios de tensión en corriente alterna trifásica de 36 Voltios de tensión y 400 Hz de frecuencia.

Datos técnicos:

DENOMINACION	Inversor Trifásico	
	MENOR	MAYOR
Tensión de alimentación	27 Volt	27 Volt
Corriente de aliment.no mayor	37 Amp	60 Amp
Tensión de salida	36 Volt	36 Volt
Corriente de carga	8 Amp	16 Amp
Potencia	500 VA	1000 VA
Frecuencia	400 Hz	400 Hz
Velocidad de rotación	12000rpm	8000 rpm
Masa	15 Kg	18 Kg

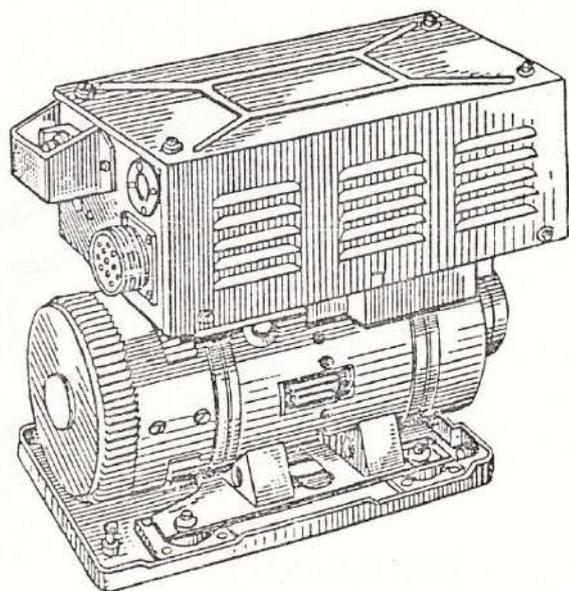
El esquema eléctrico del principio de los inversores trifásicos asegura:

- Reducción de nivel de radiointerferencias.
- Arranque a control remoto del inversor trifásico.
- Estabilidad de la tensión de corriente alterna.
- Estabilidad de la frecuencia.

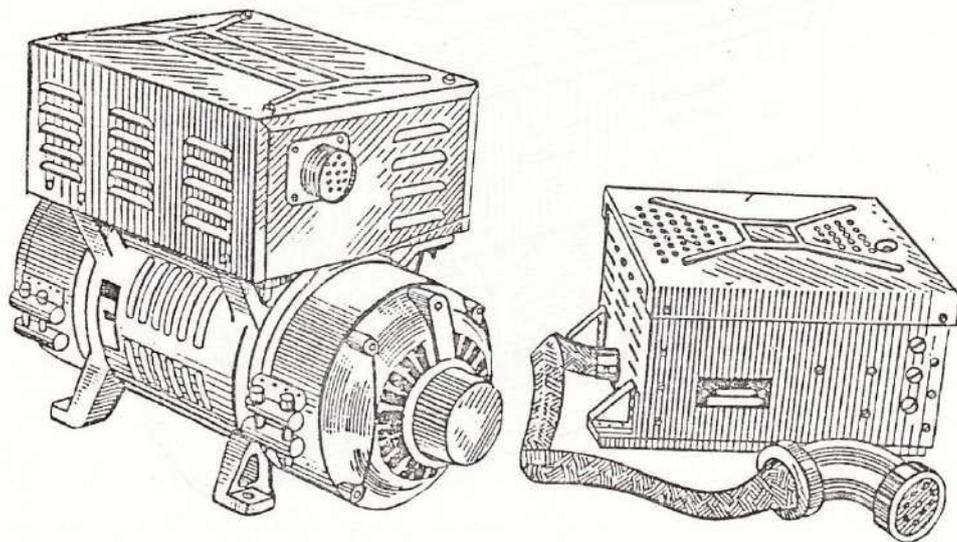
Construcción

El inversor trifásico se compone de las siguientes partes:

- Motor eléctrico de corriente continua.
- Generador síncrono trifásico.
- Caja de control.

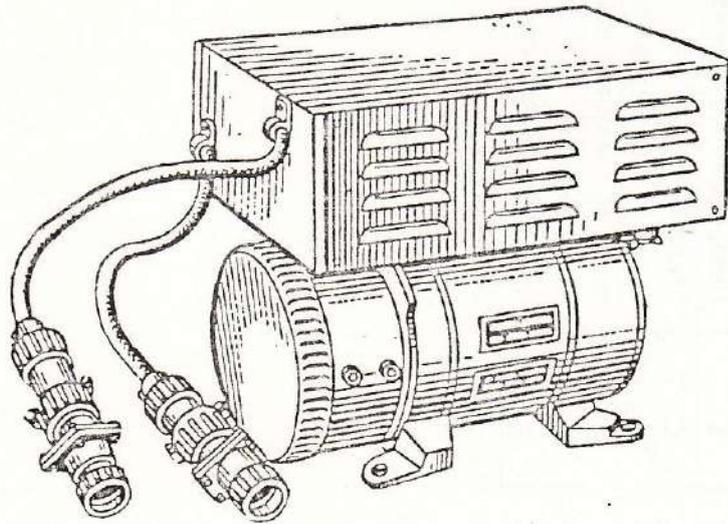


INVERSOR MONOFASICO MENOR

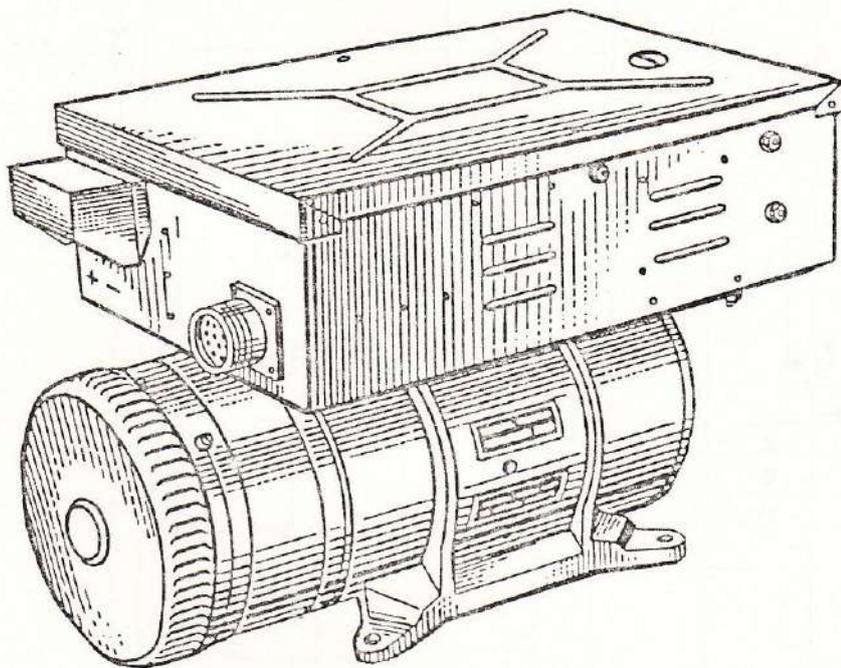


INVERSOR MONOFASICO MAYOR

FIGURA 7

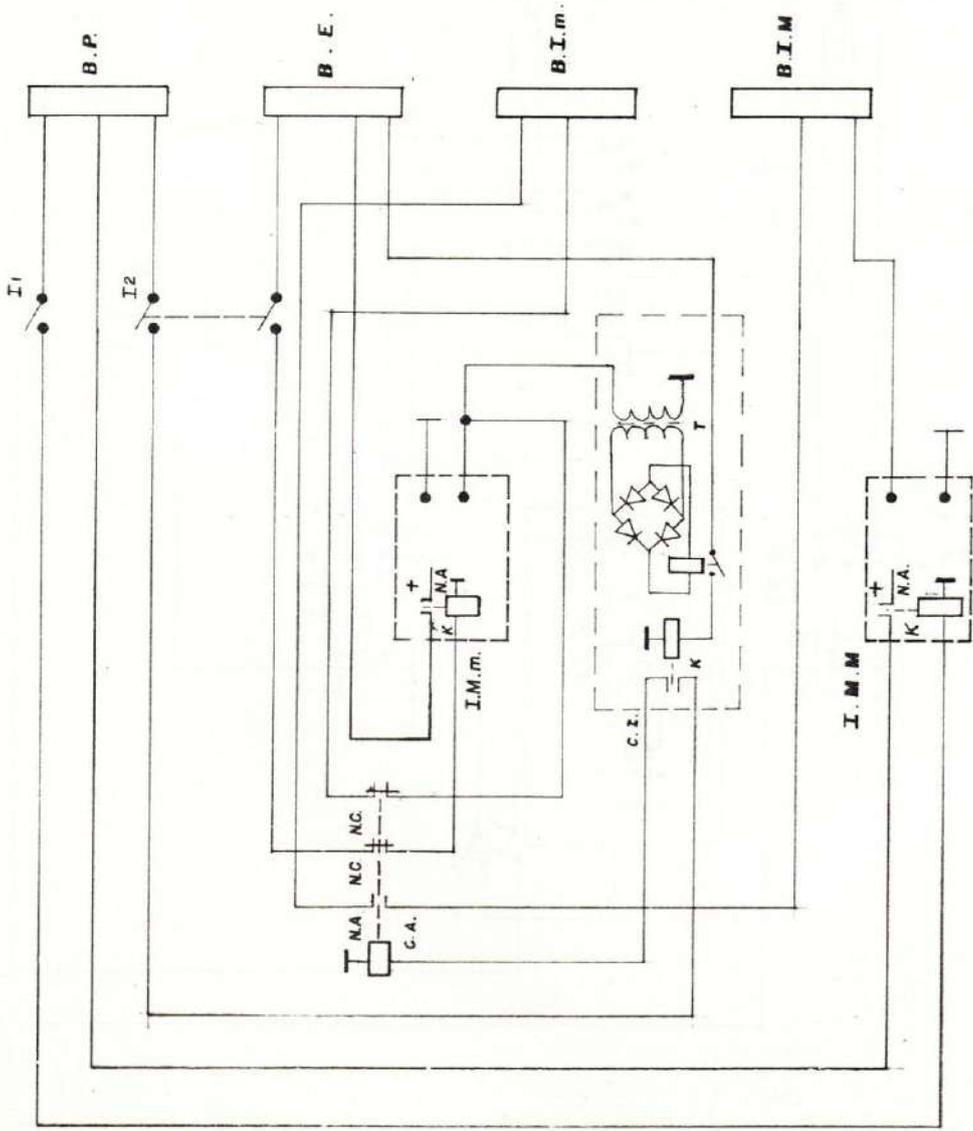


INVERSOR TRIFASICO MENOR



INVERSOR TRIFASICO MAYOR

FIGURA 8

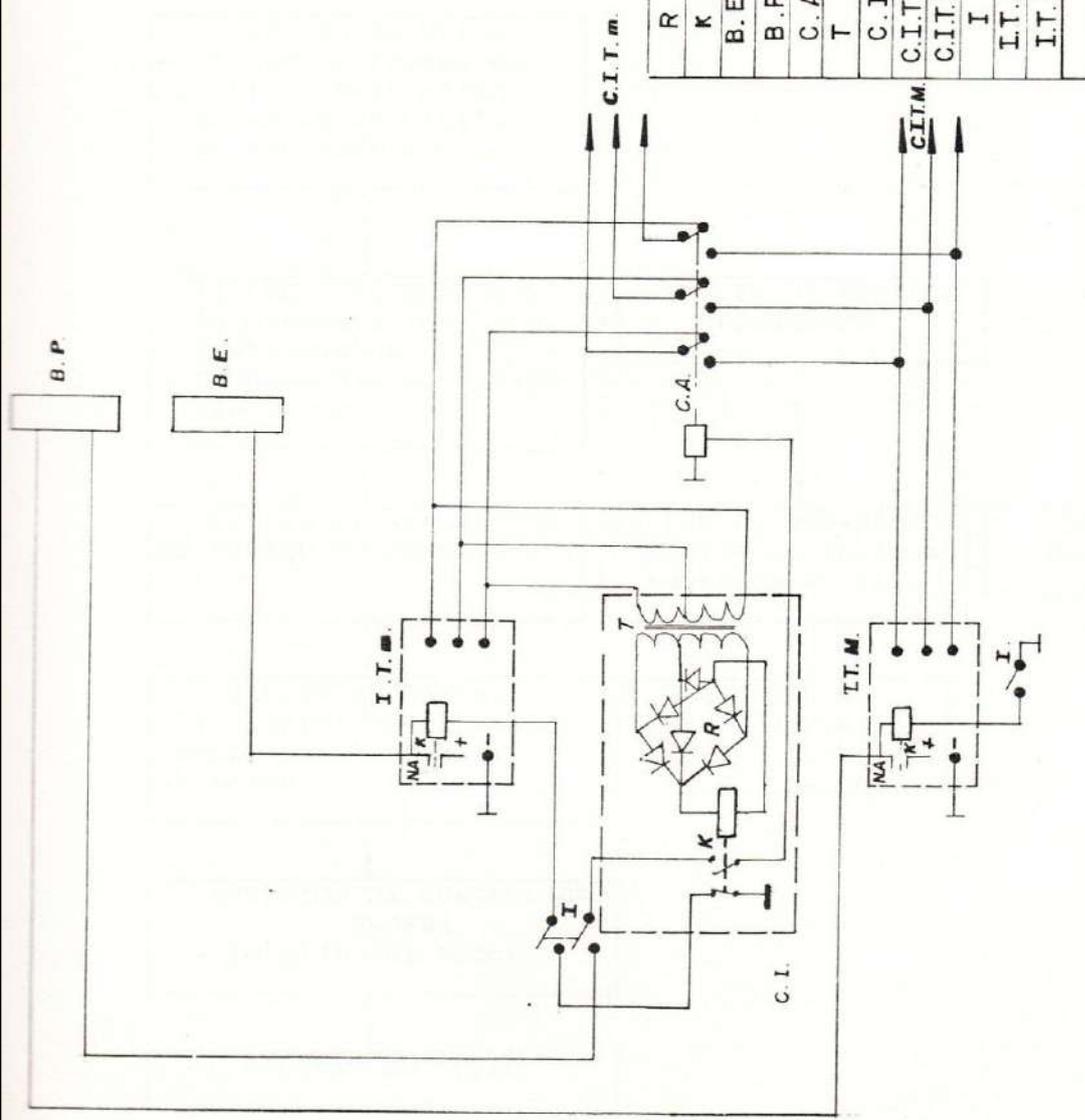


K	CONTACTORES
B - E	BARRA DE EMERGENCIA
B - P	BARRA PRINCIPAL
B. I. m.	BARRA DEL INVERSOR MENOR
B. I. M.	BARRA DEL INVERSOR MAYOR
C - A	CONTACTOR AUXILIAR
T	TRANSFORMADOR MONOFASICO REDUCTOR
C - I	CONMUTADOR DE INVERSORES
I	INTERRUPTOR
I. M. m.	INVERSOR MENOR
I. M. M.	INVERSOR MAYOR

L E Y E N D A

TITULO:	
2.3.3. ESQUEMA ELECTRICO DE UNA FUENTE DE CORRIENTE ALTERNA MONOFASICA	
DIS.	O. FUENTES
REV.	
DIB.	A. DEXTRE V.
APROB.	
REF.	GANT LAMINAS:
FECHA:	AGOSTO - 86
	NS LAMINA:

SERVICIO DE MANTENIMIENTO FAP:	
DPTO. DE ACCESORIOS - ASESORIA TECNICA	



R	RECTIFICADOR TRIFASICO
K	CONTACTORES
B.E	BARRA DE EMERGENCIA
B.P	BARRA PRINCIPAL
C.A.	CONTACTOR AUXILIAR
T	TRANSFORMADOR TRIFASICO REDUCTOR
C.I.	CONMUTADOR DE INVERSORES
C.I.T.m.	CARGAS DEL INVERSOR TRIFASICO MENOR
C.I.T.M.	CARGAS DEL INVERSOR TRIFASICO MAYOR
I	INTERRUPTOR
I.T.m.	INVERSOR TRIFASICO MENOR
I.T.M.	INVERSOR TRIFASICO MAYOR

L E Y E N D A

TITULO:
2.3.4. ESQUEMA ELECTRICO DE UNA FUENTE DE CORRIENTE ALTERNA TRIFASICA

SERVICIO DE MANTENIMIENTO FAR.
DPTO. DE ACCESORIOS ASESORIA TECNICA

DB.	G. FUERTES	DIA.	A. DEXTRE V.	REF.	GANT.
REV.		APROB.		FECHA:	Nº LAMINA:
				AGOSTO - 86	

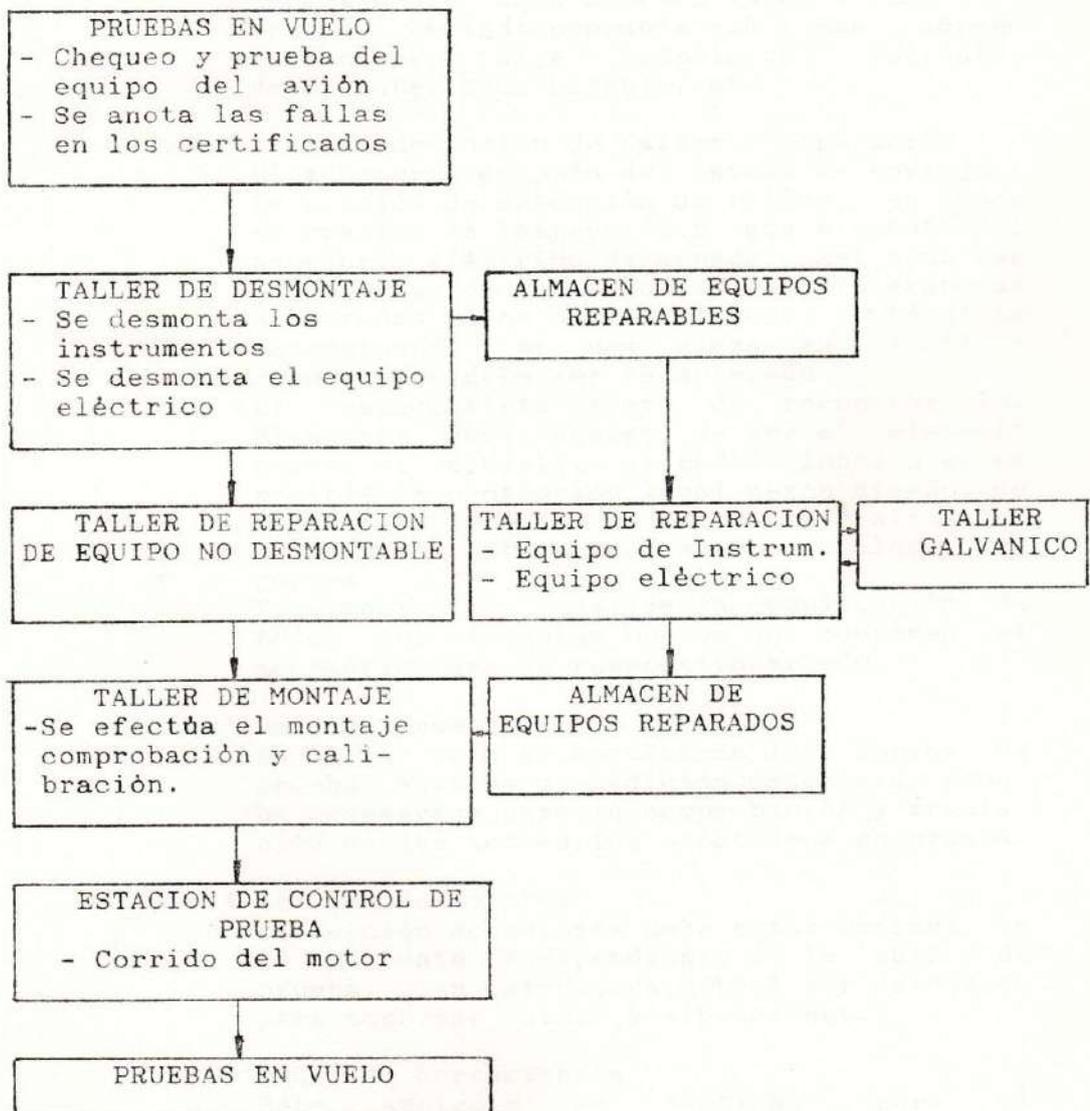
CAPITULO III

ORGANIZACION DE LA TECNOLOGIA DE REPARACION DEL EQUIPO ELECTRICO EN LA AERONAUTICA.

1. Generalidades

Para el mejor entendimiento de la organización de la tecnología de reparación del equipo eléctrico de aviación se ha detallado en forma ordenada cada paso que sigue un avión para su respectiva reparación.

1.1 Flujoograma de la organización de la reparación



1.2 Proceso tecnológico de reparación del accesorio eléctrico

1.2.1 Secciones del taller

En el proceso tecnológico de la reparación es importante mencionar a las secciones del taller, dado que son áreas de operaciones de Mantenimiento Preventivo y cada una de ellas cumplen funciones específicas para la reparación de los accesorios eléctricos.

En todo taller de reparación es importante dividir el trabajo en varias secciones.

1.2.1.1 Sección lavado

Una vez desarmado el accesorio eléctrico según la carta tecnológica, se envía directamente a la sección lavado. En ésta sección es indispensable que tenga campana extractora, aire comprimido, solvente, detergente, agua potable, etc.

1.2.1.2 Area de detección de fallas y reparación

El accesorio después del lavado es enviado a la sección de detección de fallas, en donde se realiza la inspección a cada elemento del accesorio eléctrico desarmado, así como sus mediciones de acuerdo a las tolerancias enumeradas en las órdenes técnicas determinando si una pieza es factible recuperar o debe ser reemplazada.

El especialista trata de recuperar los elementos defectuosos; de ser el elemento comercial, se realiza el pedido local o si es posible la confección local según diseño, de no ser el elemento comercial se realiza el pedido al extranjero según catálogo de partes.

Finalmente, se realiza la completación de todos los elementos buenos que componen el accesorio para su respectivo armado.

1.2.1.3 Sala de Prueba

En esta sala se encuentran los bancos de prueba, equipos de medición, maletas de prueba necesarios para la comprobación y regulación de los accesorios eléctricos en prueba.

1.2.1.4 Sección de motores

La sección de motores debe estar ubicada en un ambiente independiente de la sala de prueba, y su estructura deberá ser calculada para soportar ruidos y vibraciones.

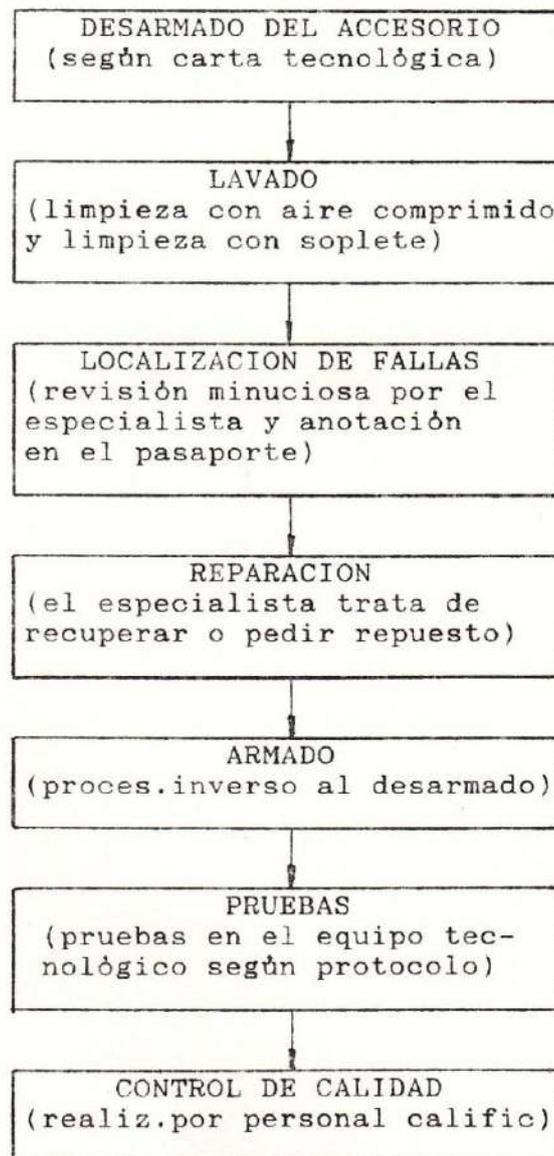
1.2.1.5 Pañol de herramientas

Este ambiente es destinado para el

almacenaje y conservación del buen estado de las herramientas comunes y especiales así como de algunos instrumentos de medición empleados durante el proceso de reparación. Este compartimiento debe estar acondicionado al medio ambiente de +20°C, eliminar variaciones bruscas de temperaturas con la finalidad de evitar procesos corrosivos.

1.3 Flujograma del proceso tecnológico

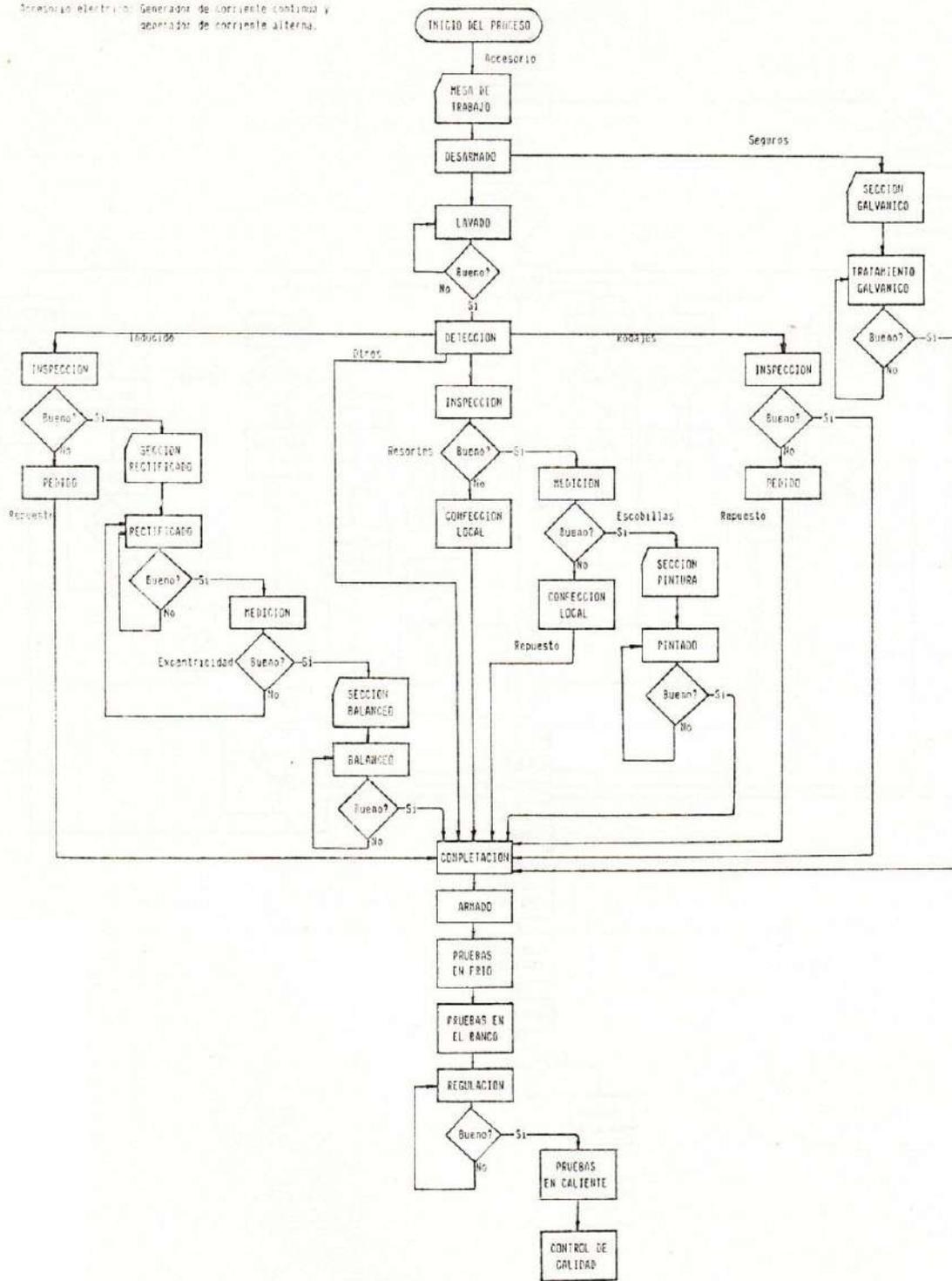
El proceso de la reparación de los equipos eléctricos está comprendida por etapas tecnológicas que sigue un proceso ordenado en el taller de reparación, desde que el accesorio es extraído desde el Almacén de equipos por reparar hasta que es ingresado al Almacén de equipos reparados.

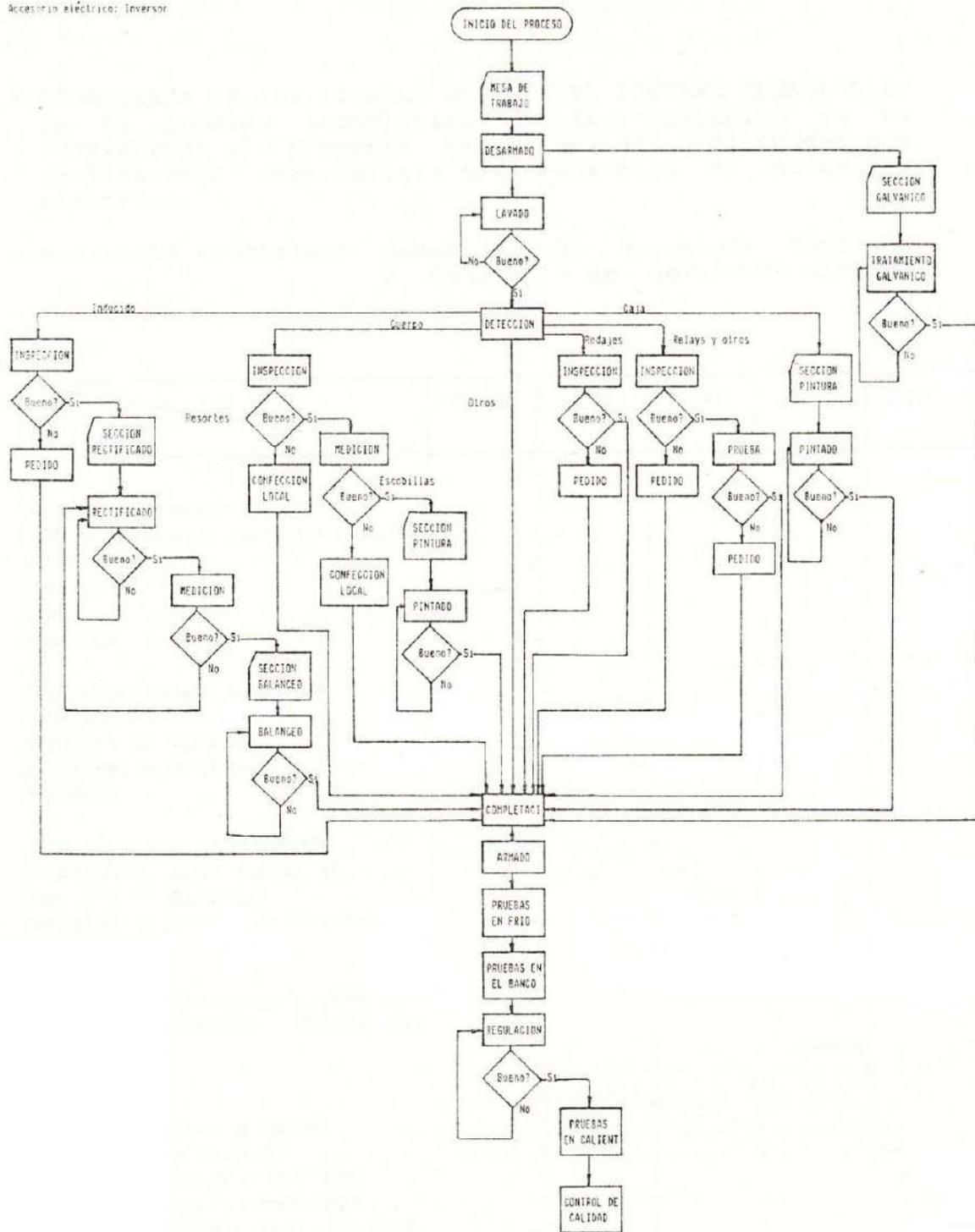


1.4 Toma de decisiones durante el proceso tecnológico

Durante el proceso tecnológico de reparación, las piezas que integran un accesorio son sometidas a un examen riguroso de la rugosidad de superficie u otros defectos (eléctricos, mecánicos, químicos, etc.), siendo necesario que se tomen para ello decisiones sobre el estado de cada unidad si se encuentran en la posibilidad de seguir adelante con el proceso de reparación o detenerse con la finalidad de ser reemplazado por otra unidad similar, o recuperarlo y así dar cumplimiento al ciclo del programa del proceso tecnológico de reparación para cada tipo de accesorio.

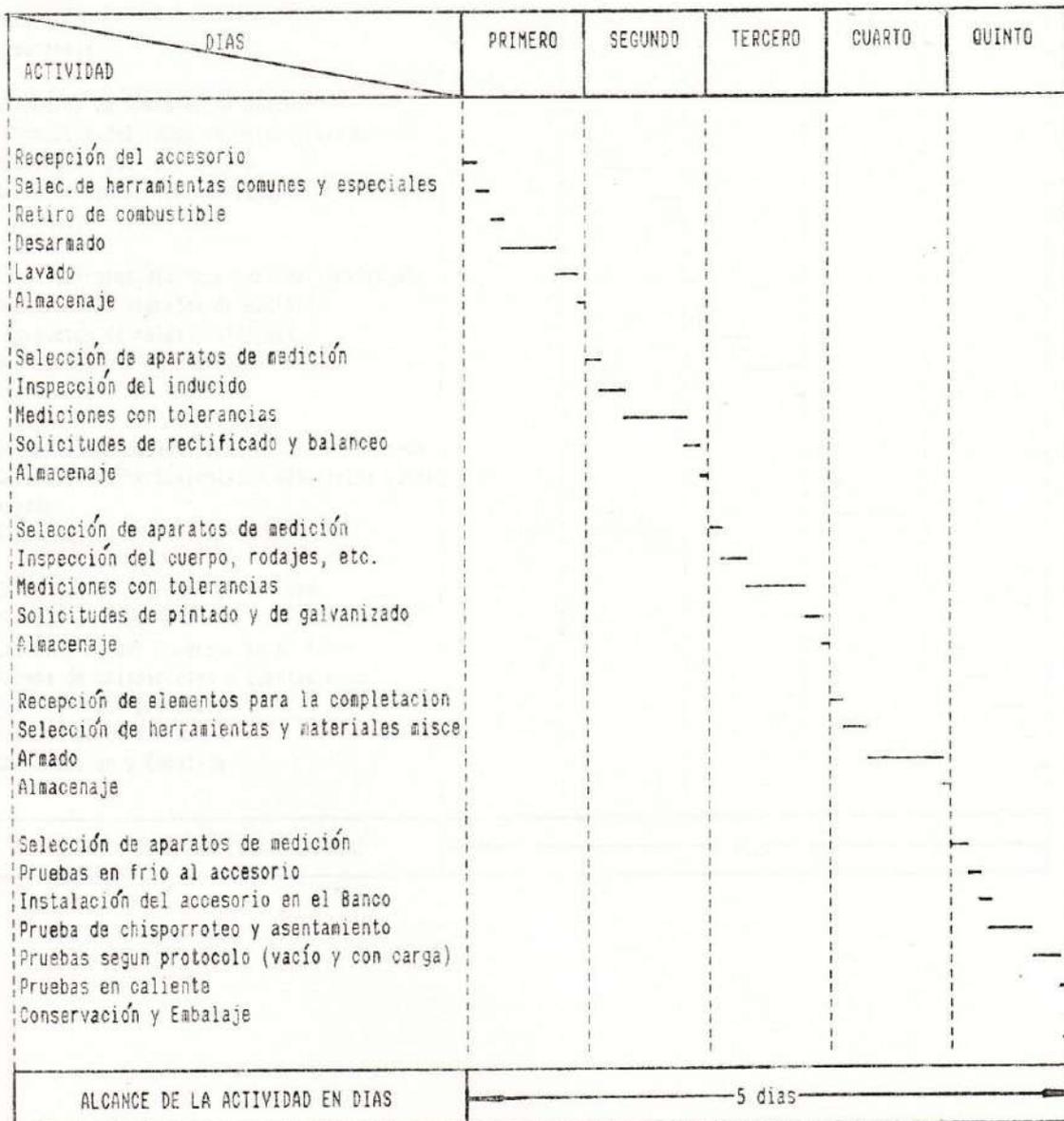
Asimismo, se detalla en los cuadros siguientes las tomas de decisiones que se requiere hacer en el mantenimiento de los accesorios de mayor importancia.





1.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DURANTE EL PROCESO TECNOLÓGICO
 En el proceso tecnológico de la reparación se ha considerado el presente cronograma de actividades que realiza cada especialista para cada tipo de accesorio eléctrico.

Accesorio eléctrico: Generador de corriente continua y Generador de corriente alterna



Observación: La secuencia de trabajo de acuerdo al cronograma mencionado es válida siempre y cuando se tenga todos los elementos necesarios (personal capacitado, herramientas, materiales misceláneos, repuestos, etc) para el proceso tecnológico de la reparación de los accesorios eléctricos.

Accesorio eléctrico: Inversor

DIAS \ ACTIVIDAD	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	QUINTO
Recepción del inversor	|-----|				
Selecc.de herramientas y mater. misceláneos	|-----|				
Retiro de combustible	|-----|				
Limpieza al inversor con aire comprimido	|-----|				
Desarmado	|-----|				
Lavado	|-----|				
Almacenaje	|-----|				
Selección de aparatos de medición	|-----|				
Inspección del inducido,cuerpo,rodajes,etc.	|-----|				
Mediciones con tolerancias	|-----|				
Solic.de rectific.,balanceo,galvaniz.y pintado	|-----|				
Almacenaje	|-----|				
Selecc.de reles,diodos,potenciom.,trafos,etc	|-----|				
Selección de aparatos de medición	|-----|				
Inspección de relés,trafos,etc.	|-----|				
Mediciones con tolerancias	|-----|				
Almacenaje	|-----|				
Recepción de elementos para la completación	|-----|				
Selección de herramientas y materiales misce	|-----|				
Armado	|-----|				
Almacenaje	|-----|				
Selección de aparatos de medición	|-----|				
Pruebas en frio	|-----|				
Instalación del inversor en el Banco	|-----|				
Prueba de chisporroteo y asentamiento	|-----|				
Pruebas segun protocolo	|-----|				
Pruebas en caliente	|-----|				
Conservacion y Embalaje	|-----|				
ALCANCE DE LA ACTIVIDAD EN DIAS	----- 5 dias ----->				

CAP. IV PROCESOS ESPECIALES COMO COMPLEMENTO DEL PROCESO TECNOLÓGICO

1.0 Generalidades

Durante el proceso tecnológico de reparación los accesorios eléctricos son sometidos a diferentes tipos de procesos especiales: tratamiento mecánico a los inducidos, restablecimiento del recubrimiento del accesorio, pruebas tecnológicas y secciones complementarias del taller; estos procesos se sitúan dentro del proceso tecnológico de reparación como medios de apoyo.

1.1 Equipos y aparatos tecnológicos

Los equipos tecnológicos están constituidos por los bancos de prueba y las maletas de prueba, que en conjunto sirven para probar el funcionamiento de diversos accesorios eléctricos de acuerdo a parámetros técnicos descritos en las ordenes técnicas.

Los aparatos tecnológicos son instrumentos especiales de medición, con ayuda de los cuales se visualiza los ensayos y pruebas de los accesorios eléctricos.

Los aparatos tecnológicos están clasificados en: aparatos instrumentales de medición, aparatos de medición y aparatos mecánicos.

1.1.1 Clasificación de los equipos y aparatos tecnológicos

El equipo tecnológico está clasificado de la siguiente forma:

A) Bancos de pruebas:

- Banco de prueba del generador de corriente continua y del regulador de tensión.
- Banco de prueba del generador de corriente alterna y del regulador de tensión.
- Banco de prueba de los inversores monofásicos y trifásicos.
- Banco de prueba de los electromotores.
- Banco de prueba de los electromecanismos.

B) Maletas de pruebas:

- Maleta de prueba de la caja de control.
- Maleta de prueba del relé diferencial.
- Maleta de prueba del conmutador de inversores.

El aparato tecnológico está clasificado de la siguiente manera:

A) Aparatos instrumentales de medición en los bancos de prueba:

- Voltímetro de corriente continua y voltímetro de corriente alterna.
- Amperímetro de corriente continua y amperímetro de corriente alterna.
- Wattímetro.
- Frecuencímetro.

B) Aparatos de medición:

- Dinamómetro.
- Micrómetro.
- Megóhmetro.
- Indicador de aguja.
- Vernier.
- Termómetro.

C) Aparatos mecánicos:

- Extractor de cuadro.
- Extractor de rodaje.
- Extractor de ventilador.
- Desajustador y ajustador.
- Alicates.
- Otros.

1.2 Tratamiento mecánico a los inducidos

El conmutador del inducido del accesorio eléctrico (anillo en el generador de corriente alterna) durante su funcionamiento de contacto con las escobillas, en las superficies del conmutador se oscurecen a consecuencia del chisporroteo (ver Grado de chisporroteo, Anexo No. 4), y con el tiempo se obstruye el paso de la energía eléctrica entre las superficies de contacto (conmutador y escobillas).

Al ser recepcionado el accesorio eléctrico con el conmutador deteriorado generalmente por este fenómeno se somete a un tratamiento mecánico con la finalidad de eliminar las zonas oscuras sobre la superficie del conmutador.

Este tratamiento mecánico consiste en rectificar las superficies del conmutador con un torno de precisión y obtener superficies brillantes ▽ 7.

1.2.1 Orden del tratamiento mecánico

- 1ro. Instalación del inducido en el torno de precisión.
- 2do. Colocar el inducido en los sujetadores del torno.
- 3ro. Seleccionar velocidad de rotación 1,000 rpm.
- 4to. Efectuar el desbastado de superficie del conmutador con una cuchilla especial para rectificado.
- 5to. Efectuar el pulido de la superficie del conmutador a una velocidad de 1,600 rpm con un papel abrasivo de grano fino a fin de obtener la superficie tratada brillante.
- 6to. Rectificar las partículas de cobre residuales que se encuentran entre las delgas del conmutador, con una cuchilla de filo plano inclinándola a 45o respecto al eje vertical.
- 7mo. Comprobar al inducido en excentricidad.
- 8vo. Comprobar las tolerancias del diámetro del conmutador.

TABLA No 1
 TRATAMIENTO MECANICO A LOS INDUCIDOS

ACCESORIO ELECTRICO	VELOCIDAD PARA EL TRATAMIENTO (r.p.m.)	RECTIFICADO	VELOCIDAD PARA EL PULIDO (r.p.m.)	EXCENRICIDAD RADIAL
Generador de corriente continua	1,000	Cuchillo con filo plano e inclinac. de 45o respecto a la linea vertical	1,600	$E < 0.020$
Generador de corriente alterna				$E < 0.010$
Inversor				$E < 0.015$
Electromotor				$E < 0.015$

1.3 Restablecimiento del recubrimiento de los accesorios del equipo eléctrico

El accesorio eléctrico que es sometido al proceso de reparación requiere que sus superficies sean recubiertas con esmalte con la finalidad de evitar procesos corrosivos. Se les recubre con esmalte dependiendo de la importancia que tenga el accesorio eléctrico dentro de la ubicación del avión.

1.4 Pruebas tecnológicas realizadas a las máquinas eléctricas

Los accesorios eléctricos que componen el sistema eléctrico del avión y que son sometidos al proceso tecnológico de la reparación, se les realiza las siguientes pruebas especiales

1.4.1 Pruebas en frío

Después que el accesorio eléctrico ha terminado la etapa de reparación y armado pasa a pruebas finales, siendo las primeras las pruebas en frío. Estas pruebas son realizadas en los talleres de reparación con la finalidad de comprobar que sus características satisfagan los requerimientos de las órdenes técnicas. Al finalizar las pruebas en frío se coloca al accesorio eléctrico en el banco de prueba correspondiente y se puede continuar con el proceso tecnológico de la reparación.

Las denominadas pruebas en frío son las siguientes:

Prueba por aislamiento: Consiste en comprobar la medida de aislamiento aplicando la tensión megger entre todos los circuitos activos y tierra.

Prueba por temperatura: Consiste en medir el grado de temperatura del conmutador del inducido antes de ser colocado al Banco de prueba. Se mide con un termómetro de escala apropiada.

Prueba por excentricidad: Consiste en comprobar la medida de excentricidad de la superficie del conmutador con respecto a su eje. Se mide con un indicador de aguja.

1.4.2 Pruebas en caliente

Una vez finalizado el trabajo en el régimen de prueba del generador en el banco de prueba correspondiente, se realiza las pruebas en caliente:

Prueba por aislamiento: Comprobar que ha disminuido la medida de aislamiento con respecto a su valor inicial.

Prueba por temperatura: Comprobar que ha aumentado el grado de temperatura del conmutador con respecto a su valor inicial.

Prueba por excentricidad: Comprobar que ha aumentado el valor de la excentricidad.

Los valores obtenidos en ambas pruebas (frío y caliente), sirven como referencia, comparación y verificación con respecto a los requerimientos de las órdenes técnicas.

1.5 Secciones complementarias del taller.

Es importante mencionar a las siguientes secciones complementarias del taller, dado que son áreas destinadas para la operación del Mantenimiento Preventivo.

1.5.1 Sección galvánico.

En los elementos de sujeción que tiene cada accesorio eléctrico existe desgaste, que puede ser desgaste físico o desgaste químico. Dichos elementos de sujeción son enviados desde donde es desarmado el accesorio a la sección galvánico, en donde es recuperado al 100% cada uno de los elementos y regresa al área de reparación.

1.5.2 Sección rectificadora.

Cada vez que se realiza una reparación a las máquinas eléctricas, se debe realizar un tratamiento mecánico a los inducidos.

Este tratamiento lo realiza un especialista el cual usa un torno. El conmutador es colocado en el torno y se le da un tratamiento de limpieza y pulido a diferentes velocidades, según corresponda.

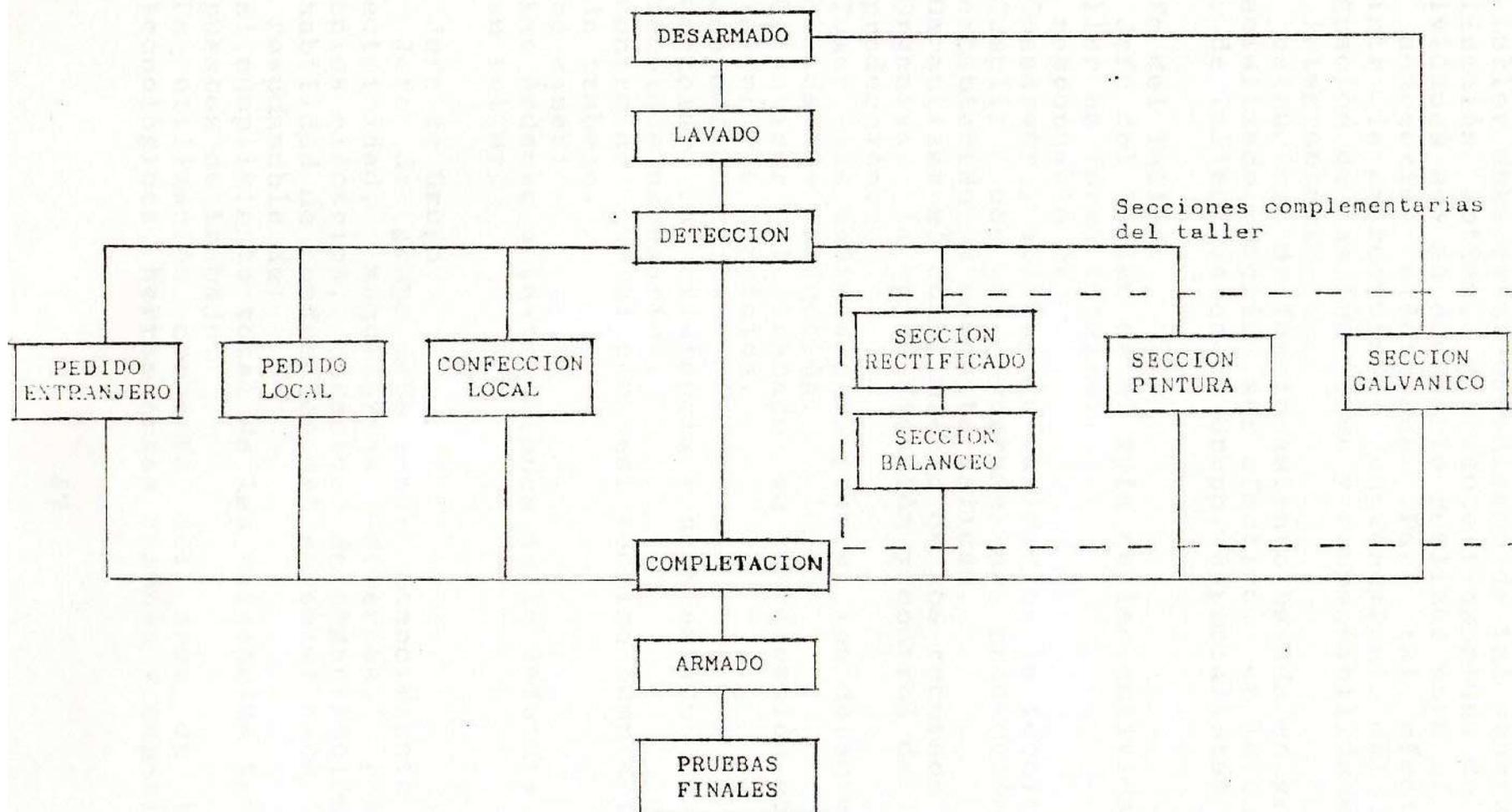
1.5.3 Sección balanceo.

El inducido después de ser rectificado es enviado a la sección balanceo en donde se realiza el control de desbalanceo.

1.5.4 Sección pintura.

En esta sección se trata de restablecer el recubrimiento de esmalte y pintura de los accesorios eléctricos.

ESQUEMA DEL PROCESO TECNOLÓGICO DE REPARACION DE ACCESORIOS
ELECTRICOS DENTRO DEL TALLER



CAP.V ORGANIZACION DEL TALLER

1. Generalidades

El taller es el complemento básico del hombre para la reparación de los accesorios del equipo eléctrico, y permite constituir el binomio hombre y medio de producción.

Organización del taller.

El taller debe estar organizado de tal manera que permita la realización óptima, eficiente y oportuna de cada una de las actividades que es necesario realizar para el mantenimiento de los accesorios eléctricos. Para tal efecto es necesario definir la estructura de funcionamiento del taller, con la asignación de las funciones y responsabilidades de cada uno de los integrantes.

Una estructura de funcionamiento basada en grupos de trabajo especializado podría ser efectiva, en la cual existiría un Jefe de Taller, Jefes de Grupo, Especialistas y Ayudantes.

Jefe del Taller.

El Jefe del taller es el guía de las actividades técnicas del taller en forma integral.

Es responsable de:

- Conservar y aplicar la calidad de la técnica de Aviación.
- Cumplir con el programa de producción en el tiempo establecido y con alta calidad.
- Garantizar el cumplimiento de los recursos materiales.
- Organizar la planificación y control de la actividad de producción.
- Tomar las medidas para preveer los defectos y aumentar la calidad de producción.
- Garantizar el trabajo en coordinación con los Jefes de Taller y/o Servicios.

Tiene derecho a:

- Contolar la existencia y buen estado de los documentos técnicos necesarios.
- Controlar que el personal técnico cumpla todas las órdenes de trabajo.

Debe saber:

- Las órdenes e instrucciones de la Jefatura relacionadas con su taller.

El Jefe de Grupo

El Jefe de grupo debe tener conocimiento general de la electricidad, maquinarias diversas, poseer preparación técnica eléctrica, capacidad de organización, administración y habilidad de conducción del personal especializado.

Es responsable de:

- El cumplimiento total de las exigencias tecnológicas en los puestos de trabajo.
- La utilización correcta del Area de trabajo, equipos tecnológicos, herramientas comunes y especiales.

- El cumplimiento de la técnica de seguridad.
- Garantizar el cumplimiento del programa de reparaciones.
- Seleccionar el personal de acuerdo a sus especialidades.
- Elaborar las instrucciones obligatorias para el personal técnico.

Tiene derecho a:

- Exigir el cumplimiento total de las normas tecnológicas en el puesto de trabajo.
- Controlar y exigir que el personal técnico cumpla todas las instrucciones de manejo del equipo tecnológico.

Debe saber:

- La técnica de aviación y la documentación técnica de la reparación.
- Las exigencias técnicas de la Producción y la tecnología de las reparaciones.
- El equipo tecnológico del taller y las reglas de explotación técnica.

El Especialista

El especialista es aquella persona de adecuada educación y preparación referente a la electricidad, debe tener conocimiento del proceso tecnológico de la reparación, saber operar el equipo tecnológico, poseer conocimiento de intuición y conocer los instrumentos de control del equipo tecnológico.

El especialista debe además tener rapidez para identificar partes débiles y defectos comunes, corregirlos maniobrando con sensibilidad, capacidad y oportunidad.

Finalmente, el especialista debe tener conocimiento de dibujo eléctrico, lectura de catálogos, órdenes técnicas de los accesorios y capacidad para distinguir los dispositivos eléctricos.

CAP.VI FALLAS Y DEFECTOS ENCONTRADOS DURANTE EL PROCESO TECNOLÓGICO DE REPARACION

1. Generalidades.

El presente capítulo tiene por finalidad efectuar tabulaciones de las fallas y defectos encontrados durante el proceso tecnológico de reparación de los accesorios eléctricos.

Se ha previsto efectuar un programa de mantenimiento preventivo tratando de corregir las fallas y defectos en un porcentaje mínimo como se especifica en los cuadros siguientes de la unidad de mantenimiento como en los aeródromos donde operan los aviones de la fuerza aérea o de aviación civil.

1.1 Tabulaciones.

Con la finalidad de detallar las causas de las fallas y defectos encontrados durante el proceso tecnológico de reparación se ha creído conveniente tomar datos de accesorios eléctricos patrones según las siguientes tablas para su investigación y análisis.

ACCESORIO ELECTRICO: GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA

Tabla No.2

No PARTE	No SERIE	FALLA	HORAS DE OPERACION	DEFECTOS ENCONTRADOS	DEFECTOS QUE SE EVITAN CON MANTENIMIENTO PREVENTIVO
GC12T	E76112212	sin tensión	568h 21'	- Cortocir.en el devanado del inducido - Desgaste de carbones - Alterac.de fza.de presión de resorte	- Alterac.de fza.de presión de resorte
GC12T	E76443597	sin tensión	565h 35'	- Desgaste de carbones - Ruptura en el devanado de excitación - Desgaste en la pista interna de rodaje	
GC12T	E76444413	sin tensión	489h 10'	- Cortocir.en el devanado del inducido - Desgasta en la pista interna de rodaje - Desgaste de carbones	
GC12T	E7611327	sin tensión	450h 06'	- Escobilla y conmutador sin contacto - Desgaste de carbones - Desgaste en la pista interna de rodaje	- Escobilla y conmutador sin contacto
GC12T	E7644243	sin tensión	210h 18'	- Ruptura de resortes - Mal aislamiento	- Mal aislamiento
GC12T	E7944664	Límite de almacenaje	00h 0'		
519	1109	sin tensión	1486h 23'	- Desgaste de carbones - Ruptura en el devanado de excitación - Desgaste en la pista interna de rodaje	
519	330	chisporroteo	1262h 37'	- Conmutador sucio - Desgaste de carbones - Conmutador desgastado - Ruptura en el devanado del inducido	- Conmutador sucio - Conmutador desgastado
519	6446	sin tensión	1403h 05'	- Desgaste de carbones - Ruptura de resortes - Ruptura en el devanado del inducido - Conmutador sucio	- Conmutador sucio
519	1137	chisporroteo	647h 38'	- Conmutador sucio - Desgaste de carbones - Cortocir.en el devanado del inducido	- Conmutador sucio

ACCESORIO ELECTRICO: GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA

No PARTE	No SERIE	FALLA	HORAS DE OPERACION	DEFECTOS ENCONTRADOS	DEFECTOS QUE SE EVITAN CON MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CGO-8TF	61137	tensión baja	758h 06'	- Ruptura de resortes - Cortocir.parcial devanado de excitación - Desgaste de carbones	
CGO-8TF	E76125	tensión baja	612h 14'	- Ruptura en el devanado del inducido - Desgaste de carbones - Desgaste en la pista interna del rodaje	
CGO-8TF	E761137	chisporroteo	580h 40'	- Desgaste de carbones - Alterac.de fza.de presión del resorte - Conmutador sucio	- Alterac.de fza.de presión del resorte - Conmutador sucio
50-389015	YDP534	tensión baja	1520h 10'	- Conmutador sucio - Cortoc.en el devanado del inducido - Desgaste de carbones	- Conmutador sucio
CG11502	SM0536	sin tensión	1462h 34'	- Ruptura en el devanado de excitación	
CG11502	SM0612	tensión baja	1454h 33'	- Ruptura en el devanado del inducido - Conmutador sucio	- Conmutador sucio
CG11502	SM0142	tensión baja	1363h 42'	- Desgaste de carbones - Cortocir.parcial devanado de excitación	
50-389016	E6009	sin tensión	1277h 09'	- Escobilla y conmutador sin contacto	- Escobilla y conmutador sin contact
CG11502	SM0602	chisporroteo	1260h 20'	- Conmutador desgastado - Alterac.de fza.de presión de resorte	- Conmutador desgastado - Alterac.de fza.de presión de resor
CG11502	SM0089	límite de almacenaje	00h 00'		

TABLA No 4

ACCESORIO ELECTRICO: INVERSOR

No PARTE	No SERIE	FALLA	HORAS DE OPERACION	DEFECTOS ENCONTRADOS	DEFECTOS QUE SE EVITAN CON MANTENIMIENTO PREVENTIVO
MGE23-400	EH1340	chisporroteo	1522h26'	- Alterac.de fza.de presión de resorte - Desgaste de carbones - Conmutador sucio	- Alterac.de fza.de presión de resorte - Conmutador sucio
E1617-1	R83838A	chisporroteo	1409h30'	- Conmutador desgastado - Desgaste de carbones - Alterac.de fza.de presión de resorte	- Conmutador desgastado - Alterac.de fza.de presión de resorte
S/N	78713	sin tensión	1374h25'	- Escobillas y conmutador sin contacto - Ruptura de resorte - Conmutador sucio	- Escobillas y conmutador sin contacto - Conmutador sucio
SE16-3	15168CV	tensión de salida sup. a lo normal	1037h15'	- Regulación alterada	- Regulacion alterada
P01500	63228	tensión de salida sup. a lo normal	720h22'	- Desgaste de carbones - Regulación alterada	- Regulacion alterada
PT500	7150957	chisporroteo	710h32'	- Conmutador desgastado - Desgaste en la pista interna de rodaje - Conmutador sucio	- Conmutador desgastado - Conmutador sucio
P0750	E764733	chisporroteo	692h45'	- Desgaste de carbones - Conmutador sucio	- Conmutador sucio
PT1000	EH1342	chisporroteo	680h08'	- Alterac.de fza.de presión de resorte - Desgaste de carbones - Conmutador desgastado	- Alterac.de fza.de presión de resorte - Conmutador desgastado
P0750	E71883	chisporroteo	627h46'	- Desgaste en la pista interna de rodaje - Desgaste de carbones - Conmutador sucio	- Conmutador sucio
P01500	E71132	sin tensión	543h03'	- Escobillas y conmutador sin contacto - Conmutador sucio - Mal aislamiento	- Escobillas y conmutador sin contacto - Conmutador sucio - Mal aislamiento

ACCESORIO ELECTRICO : GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA

Tabla No.5

CODIGO	CAUSAS QUE HAN ORIGINADO LA FALLA	CANTIDAD DE FALLAS SIN MANTENIM.PREVENTIVO		CANTIDAD DE FALLAS CON MANTENIM. PREVENTIVO
		CANTIDAD	PORCENTAJE	
A	Desgaste de carbones	8	28.57%	8
B	Conmutador sucio	3	10.71%	0
C	Conmutador desgastado	1	3.57%	0
D	Escobilla y conmutador sin contacto	1	3.57%	0
E	Ruptura de resorte	2	7.14%	2
F	Alteración de la fuerza de presión del resorte	1	3.57%	0
H	Ruptura en el devanado de excitación	2	7.14%	2
I	Cotocircuito en el devanado del inducido	3	10.71%	3
J	Ruptura en el devanado del inducido	2	7.14%	2
K	Desgaste en la pista interna del rodaje	4	14.29%	4
L	Mal aislamiento	1	3.57%	0
TOTAL		28	100.00%	21

ACCESORIO ELECTRICO : GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA

Tabla No.6

CODIGO	CAUSAS QUE HAN ORIGINADO LA FALLA	CANTIDAD DE FALLAS SIN MANTENIM.PREVENTIVO		CANTIDAD DE FALLAS CON MANTENIM. PREVENTIVO
		CANTIDAD	PORCENTAJE	
A	Desgaste de carbones	5	25.00%	5
B	Conmutador sucio	3	15.00%	0
C	Conmutador desgastado	1	5.00%	0
D	Escobilla y conmutador sin contacto	1	5.00%	0
E	Ruptura de resorte	1	5.00%	1
F	Alteración de la fuerza de presión del resorte	2	10.00%	0
G	Cortocircuito parcial en el devanado de excitación	2	10.00%	2
H	Ruptura en el devanado de excitación	1	5.00%	1
I	Cotocircuito en el devanado del inducido	1	5.00%	1
J	Ruptura en el devanado del inducido	2	10.00%	2
K	Desgaste en la pista interna del rodaje	1	5.00%	1
TOTAL		20	100.00%	13

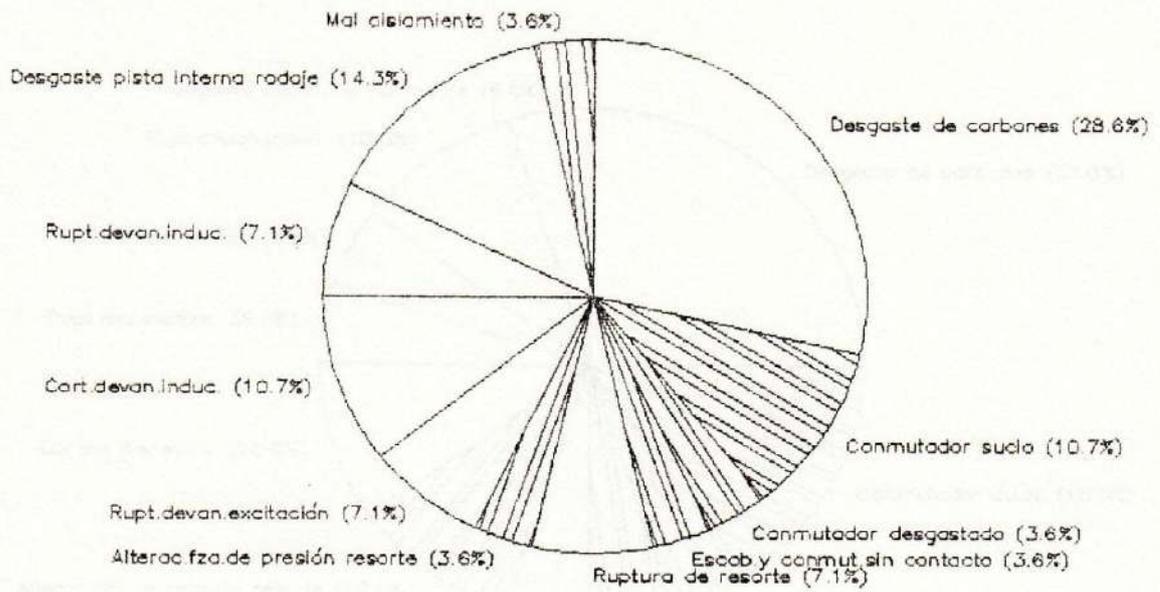
ACCESORIO ELECTRICO : INVERSOR

Tabla No.7

CODIGO	CAUSAS QUE HAN ORIGINADO LA FALLA	CANTIDAD DE FALLAS SIN MANTENIM.PREVENTIVO		CANTIDAD DE FALLAS CON MANTENIM. PREVENTIVO
		CANTIDAD	PORCENTAJE	
A	Desgaste de carbones	6	23.08%	6
B	Conmutador sucio	6	23.08%	0
C	Conmutador desgastado	3	11.54%	0
D	Escobilla y conmutador sin contacto	2	7.69%	0
E	Ruptura de resorte	1	3.85%	1
F	Alteración de la fuerza de presión del resorte	3	11.54%	0
K	Desgaste en la pista interna del rodaje	2	7.69%	2
L	Mal aislamiento	1	3.85%	0
M	Regulación alterada	2	7.69%	0
TOTAL		26	100.00%	9

GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA

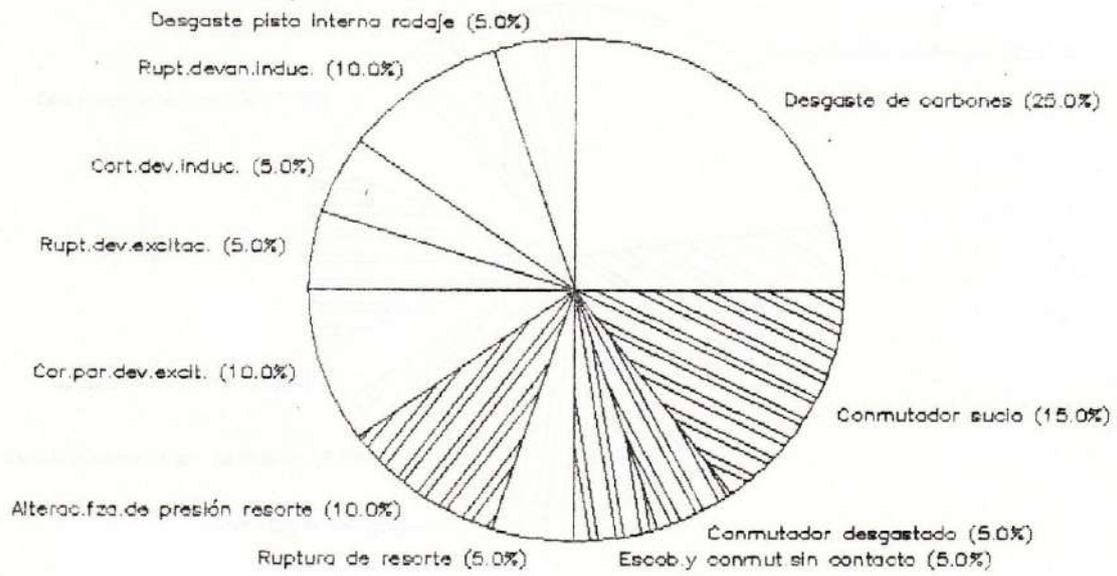
% DE FALLAS Y SUS CAUSAS (TABLA 5)



 Fallas que se evitan con el mantenimiento preventivo

GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA

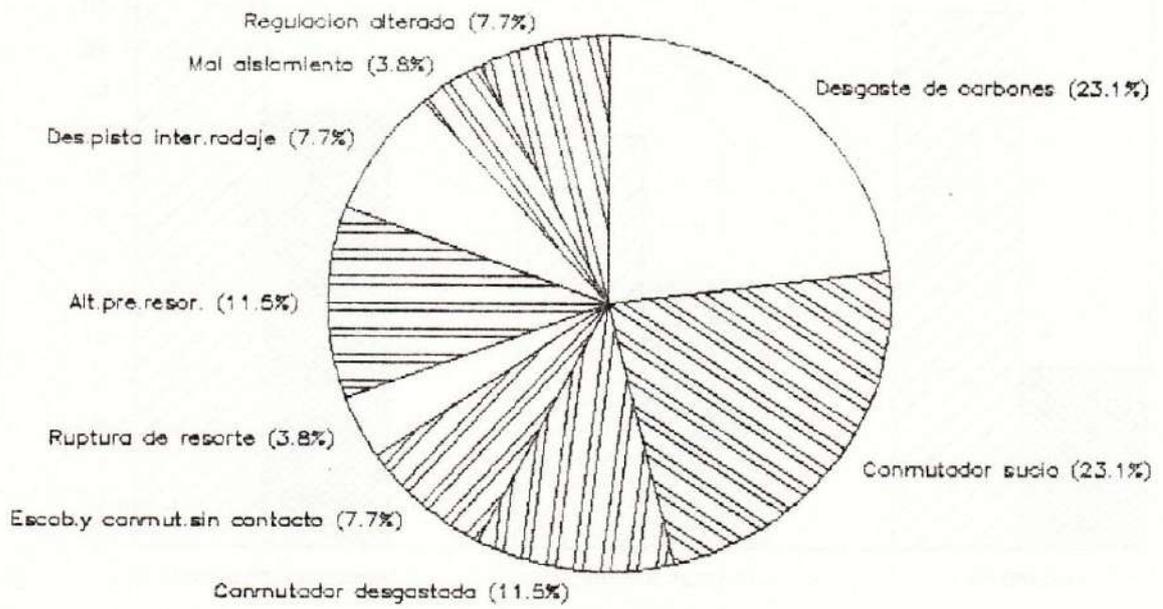
% DE FALLAS Y SUS CAUSAS (TABLA 6)



 Fallas que se evitan con el mantenimiento preventivo

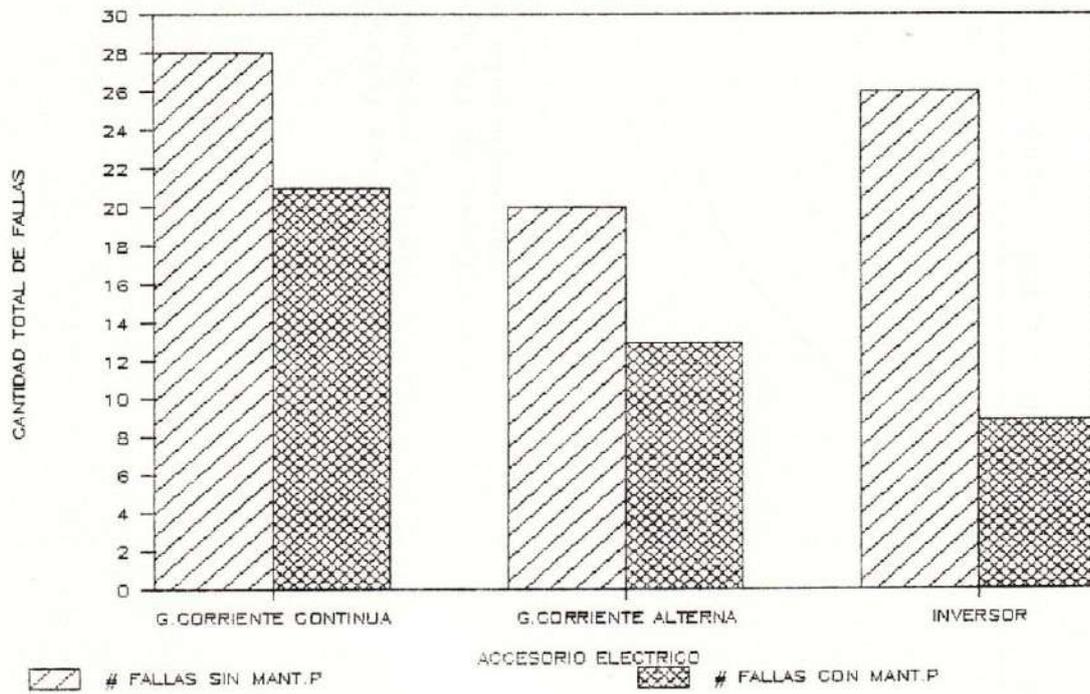
INVERSOR

% DE FALLAS Y SUS CAUSAS (TABLA 7)



 Fallas que se evitan con el mantenimiento preventivo

CUADRO COMPARATIVO DE CANTIDAD DE FALLA



GRAFICA COMPARATIVA

NUMERO DE FALLAS

40

30

20

10

— Curva de falla obtenida en las reparaciones
- - - Curva de fallas previo mantenimiento preventivo

200

400

600

800

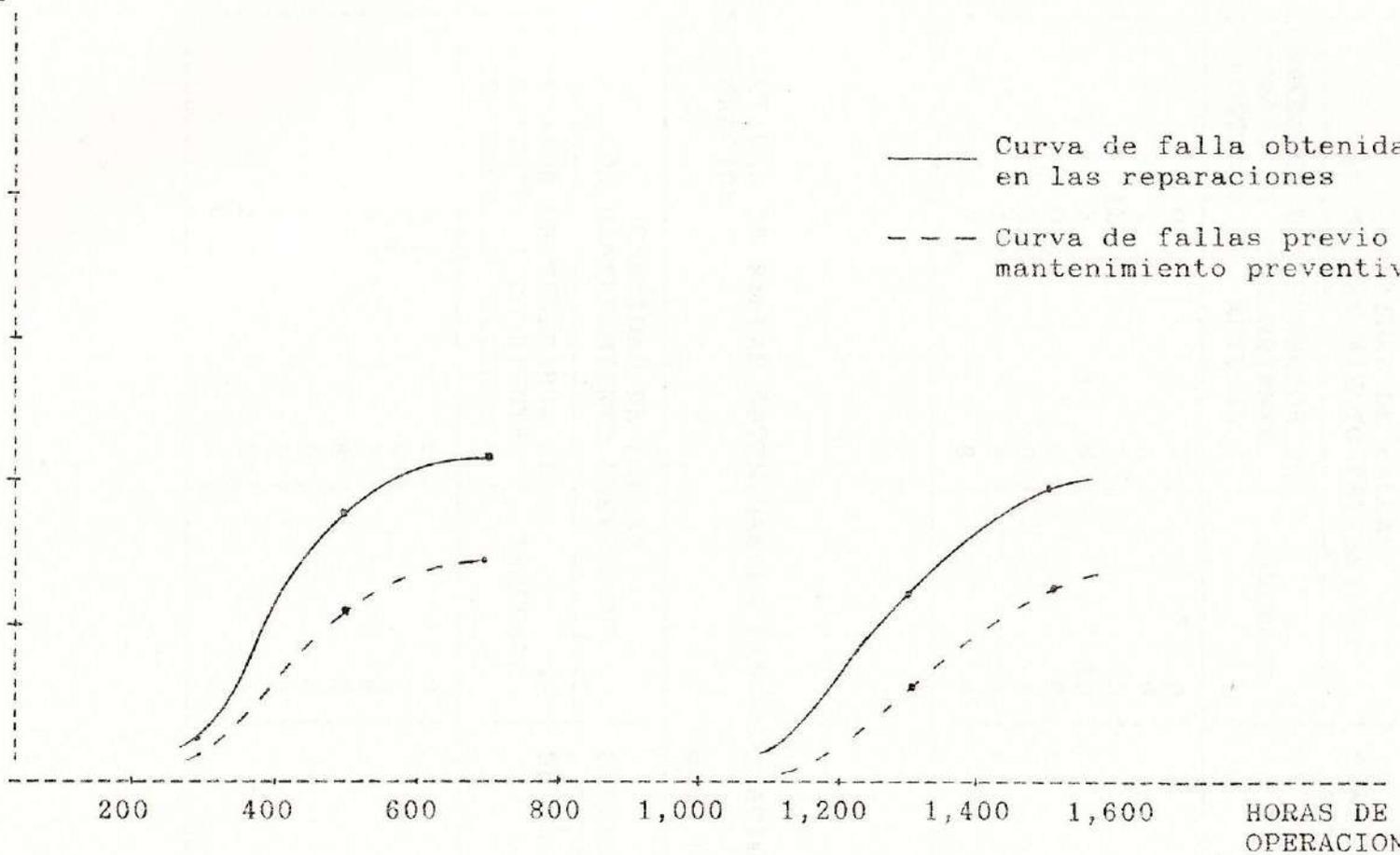
1,000

1,200

1,400

1,600

HORAS DE OPERACION



DISTRIBUCION DE LA CANTIDAD DE FALLAS OBTENIDAS EN LAS REPARACIONES
SEGUN LAS HORAS DE OPERACION

Tabla No.8

TIEMPO HORARIO DE OPERACION	CANTIDAD DE FALLAS SIN MANTENIMIENTO PREVENTIVO			CANTIDAD TOTAL DE FALLAS
	GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA	GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA	INVERSOR	
t[0,200 [	0	0	0	0
t[200,400 [	2	0	0	2
t[400,600 [	12	3	3	18
t[600,800 [	3	6	13	22
t[800,1000[	0	0	0	0
t[1000,1200[	0	0	1	1
t[1200,1400[	4	5	3	12
t[1400,1600]	7	6	6	19

DISTRIBUCION DE LA CANTIDAD DE FALLAS OBTENIDAS EN LAS REPARACIONES
SEGUN LAS HORAS DE OPERACION

Tabla No.8

TIEMPO HORARIO DE OPERACION	CANTIDAD DE FALLAS CON MANTENIMIENTO PREVENTIVO			CANTIDAD TOTAL DE FALLAS
	GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA	GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA	INVERSOR	
t[0,200 [	0	0	0	0
t[200,400 [	1	0	0	1
t[400,600 [	10	1	0	11
t[600,800 [	2	6	6	14
t[800,1000[	0	0	0	0
t[1000,1200[	0	0	0	0
t[1200,1400[	2	2	1	5
t[1400,1600]	6	4	2	12

CUADRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
 PROPUESTO PARA ACCESORIOS ELECTRICOS

NOMENCLATURA	TIEMPO DE VIDA HORARIA	TRABAJOS OBLIGATORIOS NO DESCRITO EN EL MANUAL PARA EL EMPLEO
Generador de corriente continua, generador de corriente alterna e inversor.	200	Comprobar aislamiento.
	400	Limpiar conmutador. Limpiar y asentar escobillas. Comprobación de la presión de resorte de escobillas.
	600	Regular segun protocolo. Rectificar conmutador.
	800	Reparación media (extensión de vida).
	1,000	Comprobar aislamiento.
	1,200	Limpiar conmutador. Limpiar y asentar escobillas. Comprobación de la presión de resorte de escobillas.
	1,400	Regular segun protocolo. Rectificar conmutador.
	1,600	Reparación mayor.

1.3 Importancia del mantenimiento preventivo.

El Perú actualmente cuenta con un parque de diversos aviones de diferentes países de origen, para fines militares y civiles (supersónicos, subsónicos, turbohélice y convencionales).

El tiempo de vida horaria y calendaria de dichos aviones esta limitada en función del desgaste de las piezas, mecanismos y a causa de cambios de energía potencial a cinética y viceversa; asimismo por envejecimiento del material que ha intervenido en su fabricación.

La recuperación potencial de los accesorios componentes del avión, y el restablecimiento del material requiere de un tratamiento especial siendo de gran importancia desarrollar un programa de mantenimiento preventivo con la finalidad de mantener operativa la flota de aviones.

Los programas de mantenimiento preventivo como se describen en los capítulos anteriores se basan en aspectos objetivos y experimentados, con algunas innovaciones, tratando de hacerlo efectivo con un sistema en línea, ya que ésta trae como consecuencia mayor especialización y capacitación en las diferentes áreas del sistema eléctrico del avión, así como economizar las horas hombre empleadas durante el mantenimiento mayor de los accesorios eléctricos.

A pesar que se ha tratado de eliminar las fallas de mayor frecuencia, como se indica en las tablas 5,6 y 7, se hace necesario buscar medios mas adecuados o materias mas óptimas con la finalidad de atacar dichas fallas, siendo asimismo la capacitación constante del personal que realiza este tipo de trabajo.

CAP.VII SEGURIDAD INDUSTRIAL ACTIVA

1. Generalidades

En el proceso tecnológico de la reparación de los accesorios eléctricos se admiten personas de ambos sexos, que tengan conocimiento de dicho proceso para cada uno de los accesorios eléctricos y que el examen médico de las personas admitidas hayan sido satisfactorios.

Además el personal aprobado debiera tener conocimiento de los principales auxilios para aplicarlos cuando sea necesario.

El personal apto para trabajar en el proceso tecnológico tendrá que usar vestimenta adecuada para un normal desenvolvimiento durante la reparación.

1.1 Medidas de la técnica de seguridad durante la reparación de accesorios.

Para asegurar un normal desarrollo del Proceso Tecnológico, las medidas de la técnica de seguridad se ha dividido en tres etapas:

A) Preparativos previos al proceso:

- Preparar el puesto de trabajo y la documentación técnica correspondiente al accesorio.
- Preparar el material misceláneo a usar.
- Verificar la existencia de presión de aire.
- Preparar las herramientas comunes y especiales a usar, teniendo en cuenta que las herramientas a usar deben de encontrarse en perfectas condiciones.
- Verificar que el soldador funcione electricamente con 220 Voltios de corriente alterna.
- Repasar las reglas de las técnicas de seguridad.
- Colocarse la vestimenta.
- Empezar el trabajo solamente cuando se conozca los métodos seguros para su realización.

B) Durante el desarrollo del proceso:

- Realizar el trabajo según las exigencias técnicas.
- Los combustibles a usar en el proceso deben estar en depósitos cerrados.
- El lavado de algún equipo eléctrico debe realizarse con pinceles y trapos de algodón.
- Las herramientas que se usan durante el proceso deben disponerse en forma ordenada y limpios en el lugar de trabajo.
- El soldador que se usa debe colocarse siempre en su soporte.
- Se prohíbe controlar el grado de temperatura del soldador con la mano.
- Se prohíbe quitar sustancias de soldar sobrante sacudiendo el soldador.

C) Al término del proceso:

- Guardar la vestimenta.
- El combustible guardarlo en depósitos cerrados y en lugares especiales.

- Las herramientas usadas limpiarlas y guardarlas.
- Guardar la documentación técnica.
- Poner en orden el puesto de trabajo.

1.2 Medidas de la técnica de seguridad durante las pruebas de los accesorios.

Las pruebas que se realizan en el equipo tecnológico lo hace el mismo personal que realizó el proceso de reparación, el cual deberá tener conocimiento del esquema eléctrico, instrucciones para el empleo, mantenimiento y técnicas de seguridad del equipo tecnológico.

Las medidas de la técnica de seguridad durante las pruebas de los accesorios al igual que en la reparación de los accesorios se ha dividido en tres etapas:

A) Preparativos previos a la prueba:

- Preparar el equipo tecnológico y su respectiva documentación técnica.
- Conectar y verificar según el esquema eléctrico de la documentación técnica.
- Comprobar que los dispositivos de interconexión se encuentren en buen estado.
- Verificar la conexión a tierra.
- Comprobar que los fusibles, interruptores y medidas eléctricas se encuentren en buen estado.
- Comprobar el funcionamiento eléctrico del equipo tecnológico en vacío.

B) Durante las pruebas:

- Realizar el trabajo según la tecnología de cada prueba.
- Antes de enchufar cualquiera de los equipos eléctricos verificar que los datos nominales del equipo correspondan a la red.
- Se prohíbe enchufar cualquier equipo eléctrico con las manos húmedas.
- No tocar el cable o dispositivo eléctrico que no tenga aislamiento.
- No se permite realizar ajustes o regulaciones cuando existe energía eléctrica.
- Se prohíbe desplazar o transportar equipos eléctricos enchufados.
- Inspeccionar constantemente el cable conectado a tierra.
- Sustituir fusibles o focos en algún equipo tecnológico solamente con el equipo desconectado.

C) Al término de la prueba:

- No dejar aparatos conectados a la fuente de energía eléctrica.
- Realizar la conservación y embalaje de las herramientas que fueran empleadas.
- Comunicar al jefe del grupo las novedades que pudieran haber presentado durante la prueba.

1.3 Responsabilidades

Del encargado de seguridad industrial:

- Dar instrucciones periódicas (trimestrales) al personal que trabaja en el proceso tecnológico de la reparación.
- Divulgar constantemente los informes relacionados a la seguridad en el trabajo, a través de pizarras, boletines, afiches, etc.

Del jefe de grupo:

- Cumplir y hacer cumplir las reglas de seguridad.
- Controlar la divulgación de los informes dados por el encargado de la seguridad industrial y participar en ellas.
- Controlar la asistencia trimestral de cada especialista durante las instrucciones recibidas.

De cada especialista:

- Cumplir cada una de las reglas de seguridad.
- Participar en las instrucciones trimestrales de Seguridad Industrial.

CAP.VIII COSTOS DEL MANTENIMIENTO DE LOS ACCESORIOS ELECTRICOS

1.1 Generalidades

1.2 Costos de los materiales empleados en el mantenimiento de los accesorios eléctricos

Costos de los materiales miscelaneos utilizados para las reparaciones de los accesorios eléctricos en el año 1985.

DENOMINACION	UNIDAD	COSTO (Intis)
Solvente No. 1	Galón	19.20
Thinner dope	Galón	136.50
Laca a la piroxilina	Galón	210.00
Sincromato	Galón	178.00
Gomalaca	Kg	225.00
Alambre de acero No.20	Lb.	58.00
Alambre de acero No.26	Lb.	95.00
Alambre de acero No.30	Lb.	126.00
Soldadura fina	Rollo de 100mts	200.00
Pasta para soldar	Lata de 50gr.	23.00
Pita	Kg	180.00
Pincel	EA	15.00

1.3 Materiales necesarios para la reparación de cada uno de los accesorios eléctricos

Accesorio eléct.: Generador de corriente continua y generador de corriente alterna

DENOMINACION	CANTIDAD
Solvente No. 1	1 Galón
Thinner	1/16 Galón
Laca a la piroxilina	1/16 Galón
Sincromato	1/32 Galón
Alambre de acero No.30	20 gr.

Accesorio eléctrico: Inversor

DENOMINACION	CANTIDAD
Solvente No. 1	1 Galón
Thiner	1/16 Galón
Laca a la piroxilina	1/16 Galón
Sincronato	1/32 Galón
Gomalaca	10 gr.
Alambre de acero No.26	15 gr.
Soldadura fina	3 mt.
Pasta para soldar	3 gr.

Accesorio eléctrico: Caja de control

DENOMINACION	CANTIDAD
Solvente No. 1	1/2 Galón
Thinner	1/16 Galón
Laca a la piroxilina	1/16 Galón
Sincromato	1/32 Galón
Gomalaca	10 gr.
Soldadura fina	8 mt.
Pasta para soldar	8 gr.
Alambre de acero No.26	6 gr.
Pita	10 gr.

Accesorio eléctrico: Regulador de tensión

DENOMINACION	CANTIDAD
Solvente No. 1	1/2 Galón
Thinner	1/16 Galón
Laca a la piroxilina	1/16 Galón
Sincromato	1/32 Galón
Gomalaca	5 gr.
Soldadura fina	2 mt.
Pasta para soldar	2 gr.
Alambre de acero No.26	6 gr.
Pita	10 gr.

Accesorio eléctrico: Electromotor

DENOMINACION	CANTIDAD
Solvente No. 1	1 Galón
Sincronato	1/32 Galón
Soldadura fina	2 mt.
Pasta para soldar	2 gr.
Alambre de acero No.26	6 gr.

Accesorio eléctrico: Electromecanismo

DENOMINACION	CANTIDAD
Solvente No. 1	1/2 Galón
Thinner	1/16 Galón
Laca a la piroxilina	1/16 Galón
Sincromato	1/32 Galón
Soldadura fina	3 mt.
Pasta para soldar	3 gr.
Alambre de acero No.26	6 gr.
Pita	10 gr.

Otros accesorios eléctricos: Palanca, panel, etc.

DENOMINACION	CANTIDAD
Solvente No. 1	1/2 Galón
Thinner	1/16 Galón
Laca a la piroxilina	1/16 Galón
Sincromato	1/32 Galón
Gomalaca	10 gr.
Soldadura fina	2 mt.
Pasta para soldar	2 gr.

CUADRO ANUAL DE REPARACIONES DE LOS ACCESORIOS ELECTRICOS
 EN EL TALLER ELECTROMECHANICO EN 1985

ACCESORIO ELECTRICO	ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOST.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
Generador de corriente alterna	0	4	1	1	0	1	1	5	1	2	1	2	19
Generador de corriente continua	2	3	0	1	0	1	3	2	7	1	0	0	20
Inversor	3	8	3	2	3	2	0	4	1	5	2	5	38
Caja de control	1	1	2	7	3	1	7	5	0	1	6	3	37
Regulador de tensión	3	2	0	12	40	1	5	1	6	2	2	0	74
Electromotor	1	8	5	9	5	3	5	1	9	2	7	3	58
Electromecanismos	6	8	3	9	13	8	3	6	9	7	5	10	87
Otros	5	9	10	7	6	7	8	10	7	9	14	18	110

MATERIALES MISCELANEOS

ACCESORIO ELECTRICO	TOTAL REPARAC. 1985	CANTIDAD SOLVENTE No.1 (Galones)	COSTO SOLVENTE No.1 (Intis)	CANTIDAD THINNER (Galones)	COSTO THINNER (Intis)	CANTIDAD LACA PIROXIL. (Galones)	COSTO LACA PIROXIL. (Intis)	CANTIDAD SINCROMATO (Galones)	COSTO SINCROMATO (Intis)	CANTIDAD GOMALACA (Kg)	COSTO GOMALACA (Intis)	CANTIDAD ALAMBRE (Kg)	COSTO ALAMBRE (Intis)	CANTIDAD SOLDADURA (Mts)	COSTO SOLDADURA (Intis)	CANTIDAD PASTA SOLDADURA (Kg)	COSTO PASTA SOLDADURA (Intis)	COSTO TOTAL POR ACCESORIO (Intis)
Generador de corriente continua	19.00	19.00	364.80	19/16	162.10	19/16	249.40	19/32	105.70	-	-	0.38	105.70	-	-	-	-	987.70
Generador de corriente alterna	20.00	20.00	384.00	20/16	170.60	20/16	262.50	20/32	111.30	-	-	0.40	111.30	-	-	-	-	1,039.70
Inversor	38.00	38.00	729.60	38/16	324.20	38/16	498.80	38/32	211.40	0.38	85.50	0.57	119.50	114.00	228.00	0.11	50.60	2,247.60
Caja de control	37.00	19.00	364.80	37/16	315.70	37/16	485.60	37/32	205.80	0.37	83.30	0.22	46.10	296.00	592.00	0.30	138.00	2,236.30
Regulador de tensión	74.00	37.00	710.40	74/16	631.30	74/16	971.30	37/32	411.60	0.37	83.30	0.44	92.30	148.00	296.00	0.15	69.00	3,265.20
Electromotor	58.00	58.00	1,113.60	-	-	-	-	58/32	322.60	-	-	0.35	73.40	116.00	232.00	0.12	55.20	1,796.80
Electro-mecanismo	87.00	44.00	844.80	87/16	742.20	87/16	1,141.90	44/32	244.80	-	-	0.52	66.60	261.00	522.00	0.26	119.60	3,681.90
Otros	110.00	55.00	1,056.00	110/16	938.40	110/16	1,443.80	55/32	306.00	1.10	247.50	-	-	220.00	440.00	0.22	101.20	4,533.00
COSTO TOTAL POR MATERIAL		290.00	5,568.00		3,284.50		5,053.30	10.78	1,919.20		499.60		614.90		2,310.00		533.60	19,783.00

1.4 Horas hombre requeridas para la reparación de los accesorios eléctricos

1.4.1 Horas hombre utilizadas por accesorio eléctrico

ACCESORIO	HORAS HOMBRE
Generador de corriente alterna	40
Generador de corriente continua	40
Inversor	40
Caja de control	40
Regulador de tensión	24
Electromotor	28
Electromecanismo	20
Mant.de equipo tecnolog.	1
Otros	16

1.4.2 Cálculo del requerimiento anual de H/H
(Taller de accesorios electromecánicos 1985)

ACCESORIO	Nun.Reparaciones en 1985	H/H necesarias
Generador de corriente alterna	19	760
Generador de corriente continua	20	800
Regulador de tensión	74	1,776
Mant.de equipo tecnolog.	continua	384
TOTAL	113	3,720
H/H disponible	3,840	

ACCESORIO	Nun.Reparaciones en 1985	H/H necesarias
Inversor	38	1,520
Mant.de equipo tecnolog.	continua	192
TOTAL	38	1,712
H/H disponible	1,920	

ACCESORIO	Nun.Reparaciones en 1985	H/H necesarias
Caja de prueba	37	1,480
Mant.de equipo tecnolog.	continua	192
TOTAL	37	1,672
H/H disponible	1,920	

ACCESORIO	Nun.Reparaciones en 1985	H/H necesarias
Electromotor	58	1,624
Mant.de equipo tecnolog.	continua	192
TOTAL	58	1,816
H/H disponible	1,920	

ACCESORIO	Nun.Reparaciones en 1985	H/H necesarias
Electromecanismo	87	1,640
Mant.de equipo tecnolog.	continua	192
TOTAL	87	1,832
H/H disponible	1,920	

ACCESORIO	Nun.Reparaciones en 1985	H/H necesarias
Otros	110	1,760
Mant.de equipo tecnolog.	continua	192
TOTAL	110	1,952
H/H disponible	1,920	

H/H totales en 1985 = 13,440 Horas.

\$ = 13,440 Horas x 150 \$ = 9,375

160 Horas

I/ = 9,375 \$ x 14.5 Intis = 136,000

1 \$

En el año 1985 \$1 equivalia a 14.5 Intis

Costo por hora hombre = 136,000.00 Intis

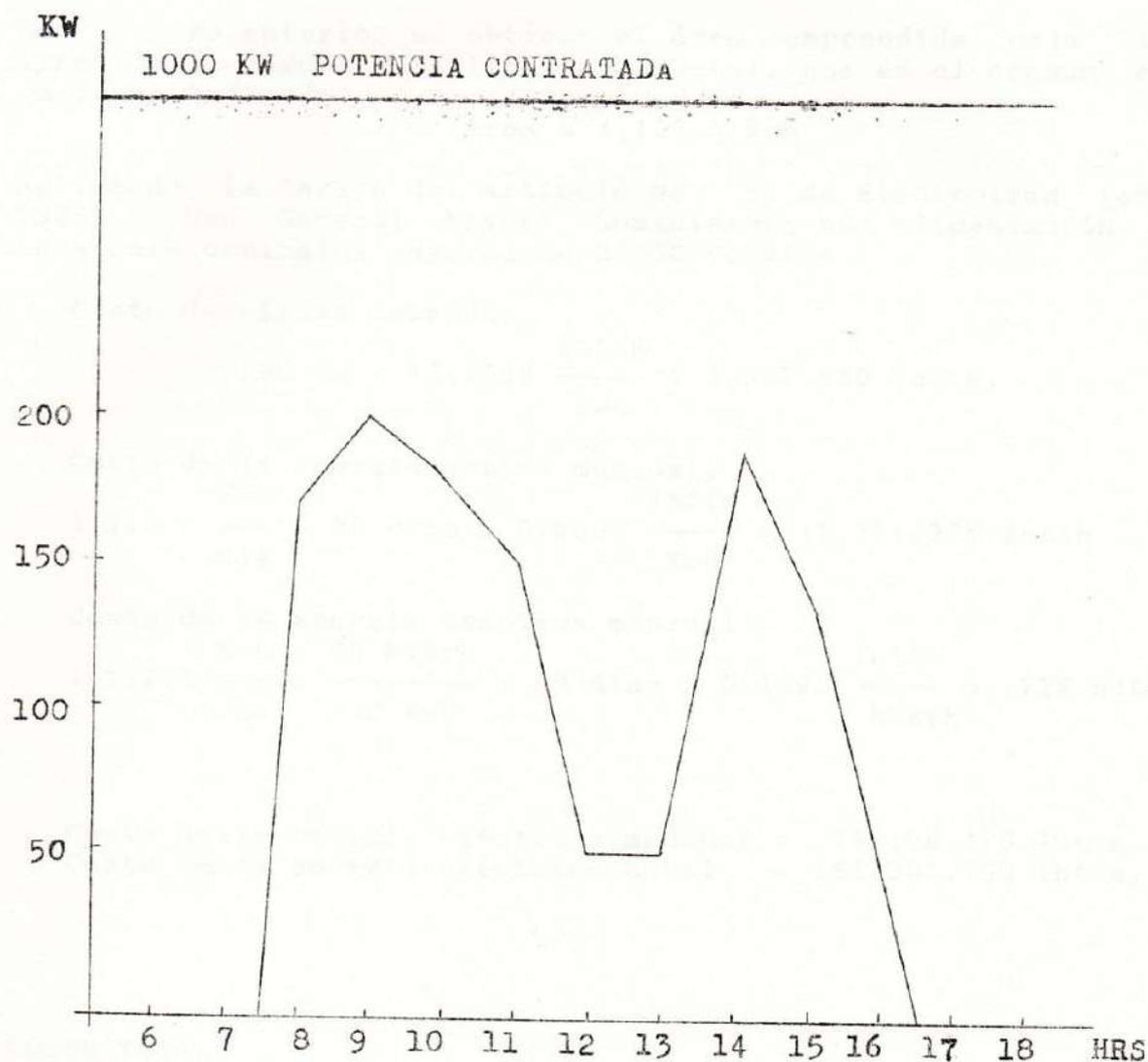
PAGO POR REPUESTOS EN EL AÑO 1985

En el siguiente cuadro se detalla el valor promedio de los repuestos en intis, por cada accesorio eléctrico según su importancia en el año 1985.

ACCESORIO ELECTRICO	COSTO PROMEDIO DE REPUESTO POR ACCESORIO (INTIS)	UNIDADES EN EL AÑO 1985
Generador corriente alterna	507.50	19
Generador corriente continua	580.00	20
Inversor	507.50	38
Cajas de Control	580.00	37
Regulador de tensión	290.00	74
Electromotor	290.00	58
Otros	145.00	110

$$\text{Costo por repuestos} = 507.5 \times 19 + 580 \times 20 + 507.5 \times 38 + 580 \times 37 + 290 \times 74 + 290 \times 58 + 145 \times 110$$

$$\text{Costo por repuestos} = 116,363.0 \text{ Intis.}$$



CUADRO DEL DIAGRAMA DE CARGA DEL TALLER
ELECTROMECHANICO

FECHA: 20.08.85

Consideraciones:

- 1.-La maxima demanda no excede a la potencia contratada.
- 2.-La M.D. del taller coincide con la M.D. total.
- 3.-El taller funciona fuera de horas de punta.
- 4.-La energia reactiva es el 30% de la energia activa.

Del cuadro anterior se obtiene el área comprendida bajo la línea de la figura y la línea horizontal, que es el consumo en la fecha indicada.

$$\text{Area} = 1,112.5 \text{ Kwh}$$

Aplicando la tarifa del artículo No. 54 de Electrolima (año 1985), Uso General Mayor: Suministros con alimentación a tensiones nominales mayores de 2,500 voltios.

Costo de máxima demanda:

$$200 \text{ Kw} \times 15.2382 \frac{\text{Intis}}{\text{Kw}} = 3,047.640 \text{ Intis.}$$

Costo de la energía activa mensual:

$$1,112.5 \frac{\text{Kwh}}{\text{dia}} \times 20 \text{ dias} \times 0.5093 \frac{\text{Intis}}{\text{Kwh}} = 11,331.925 \text{ Intis}$$

Costo de la energía reactiva mensual:

$$1,112.5 \frac{\text{Kwh}}{\text{dia}} \times \frac{30 \text{ KVARh}}{100 \text{ Kwh}} \times 20 \text{ dias} \times 0.1092 \frac{\text{Intis}}{\text{KVARh}} = 728.910 \text{ Intis}$$

$$\text{Costo de la energía eléctrica mensual} = 15,108.475 \text{ Intis.}$$

$$\text{Costo de la energía eléctrica anual} = 181,301.700 \text{ Intis.}$$

COSTO TOTAL:

Costo por materiales misceláneos	=	19,783.0
Costo por horas hombre	=	136,000.0
Costo por repuestos	=	116,363.0
Costo por energía eléctrica	=	181,301.7
Costo por herramientas	=	7,000.0
Costo por mobiliario y equipo de oficina	=	6,000.0

$$\text{T O T A L} \qquad \qquad \qquad 466,447.7 \text{ Intis.}$$

CONCLUSIONES

Del análisis efectuado a los diferentes accesorios eléctricos, los generadores e inversores presentan fallas de mayor frecuencia por desgaste de carbones y conmutador sucio.

El desgaste de carbones es inevitable ya que el accesorio tiene que cumplir con su ciclo de vida desde su inicio de funcionamiento hasta el tiempo estipulado para la primera reparación según boletines de fábrica. En cambio cuando el conmutador se encuentra sucio se puede corregir y prevenir, así como otros defectos mostrados en el cuadro de mantenimiento preventivo.

El costo de reparación media será menor debido a la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo, extendiendo la vida del accesorio eléctrico hasta en 25% de su capacidad técnica.

RECOMENDACIONES

El presente trabajo tiene la finalidad de innovar el Sistema de mantenimiento preventivo existente en la unidad, a fin de ser aplicado en nuevas industrias que se dedican al mantenimiento aeronáutico teniendo presente lo siguiente:

- Tener conocimiento de la terminología técnica empleada durante el proceso de reparación.
- El cumplimiento del proceso de reparación de acuerdo al flujograma descrito en los capítulos anteriores se hace necesario que los procesos auxiliares (confección de piezas y conjuntos, recuperación de recubrimiento, etc.) sean componentes del mismo taller.
- Las piezas deterioradas durante el proceso de detección de fallas son reemplazadas por piezas que son importadas creando elevados costos de mantenimiento. Para evitar costos elevados y fugas de divisas se hace necesario que dentro de este flujograma se considere la sección de asesoría técnica conformado por especialistas de Ingeniería, que se dedique al diseño y cálculo de aeropartes para su fabricación nacional con un estricto control de calidad, y así contribuir a la creación de nuestra propia industria aeronáutica.
- De acuerdo al flujograma del proceso tecnológico de reparación se hace necesario conservar el proceso de reparación en línea, tratando de modernizar la maquinaria con que cuenta el taller, automatizar y optimizar su empleo con la finalidad de disminuir horas hombre durante el proceso de reparación.

Las tarifas serán aplicadas a las facturaciones mensuales correspondientes a lectura de medidores o consumos promedio que se efectúen a partir del 01.08.85 según lo dispuesto en la Resolución de la Comisión de Tarifas Eléctricas No. 020-85-P/CTE del 01.08.85

fa	Denominación de Tarifas por Tipos de Consumo	Unidad	Tarifas Vigentes desde el 01.08.85	
			En Soles Oro	En Intis
10	Alumbrado Público a Medidor	S/./kWh.	285.20	0.2852
11	Alumbrado Público a Pensión Fija	S/./v-mes	95.10	0.0951
20	Doméstico: Tarifa Social para suministros con derecho de demanda máxima menor o igual a 1 kW. y consumos mensuales de hasta 30 kWh.	S/./mes	4,923.00	4.9230
21	Doméstico a Medidor: Consumos mensuales mayores a 30 kWh.			
	- Primeros 100 kWh.	S/./kWh.	335.60	0.3356
	- De 101 a 200 kWh.	S/./kWh.	374.50	0.3745
	- De 201 a 500 kWh.	S/./kWh.	457.30	0.4573
	- De 501 a 1,000 kWh.	S/./kWh.	502.60	0.5026
	- Exceso	S/./kWh.	643.40	0.6434
22	Doméstico a Pensión Fija, mínimo 100 vatios y máximo 3,000 vatios contratados	S/./v-mes	89.70	0.0897
23	Doméstico a Medidor: Para suministros con derecho a demanda máxima mayor de 1 kW. y consumos mensuales de hasta 30 kWh.	S/./mes	11,600.00	11.6000
30	Industrial Menor: Potencia Contratada menor de 50 kW.			
	- Por Potencia Instalada	S/./kW-mes	17,090.00	17.0900
	- Por Energía Activa	S/./kWh.	608.00	0.6080
31	Industrial Mayor: Potencia Contratada igual o mayor de 50 kW., suministros con alimentación a tensiones nominales de hasta 2,500 voltios			
	- Por Máxima Demanda (mínimo mensual facturable 40% de la potencia contratada)	S/./kW-mes	124,283.50	124.2835
	- Por Energía Activa	S/./kWh.	512.20	0.5122
	- Por Energía Reactiva	S/./kVArh.	204.70	0.2047
32	Industrial Mayor: Potencia Contratada de 50 a 999 kW., suministros con alimentación a tensiones nominales mayores de 2,500 voltios y hasta 15,000 voltios inclusive			
	- Por Máxima Demanda (mínimo mensual facturable 40% de la potencia contratada)	S/./kW-mes	117,487.40	117.4874
	- Por Energía Activa	S/./kWh.	496.60	0.4966
	- Por Energía Reactiva	S/./kVArh.	198.70	0.1987
33	Industrial Mayor: Potencia Contratada mayor de 999 kW., suministros con alimentación a tensiones nominales mayores de 2,500 voltios y menores de 30,000 voltios			
	- Por Máxima Demanda (mínimo mensual facturable 40% de la potencia contratada)	S/./kW-mes	116,672.00	116.6720
	- Por Energía Activa Diurna (consumida entre las 10 y 22 horas)	S/./kWh.	493.10	0.4931
	- Por Energía Activa Nocturna (consumida entre las 22 y 10 horas)	S/./kWh.	285.90	0.2859
	- Por Energía Reactiva	S/./kVArh.	197.30	0.1973
34	Industrial Mayor: Potencia Contratada mayor de 999 kW., suministros con alimentación a tensiones nominales de 30,000 a 60,000 voltios			
	- Por Máxima Demanda (mínimo mensual facturable 40% de la potencia contratada)	S/./kW-mes	116,429.90	116.4299
	- Por Energía Activa Diurna (consumida entre las 10 y 22 horas)	S/./kWh.	452.50	0.4525
	- Por Energía Activa Nocturna (consumida entre las 22 y 10 horas)	S/./kWh.	231.90	0.2319
	- Por Energía Reactiva	S/./kVArh.	181.00	0.1810
35	Industrial Mayor: Potencia Contratada mayor de 999 kW., suministros con alimentación a tensiones nominales de más de 60,000 voltios			
	- Por Máxima Demanda (mínimo mensual facturable 40% de la potencia contratada)	S/./kW-mes	109,849.50	109.8495
	- Por Energía Activa Diurna (consumida entre las 10 y 22 horas)	S/./kWh.	432.00	0.4320
	- Por Energía Activa Nocturna (consumida entre las 22 y 10 horas)	S/./kWh.	219.50	0.2195
	- Por Energía Reactiva	S/./kVArh.	173.10	0.1731
	Consumo caldero eléctrico			
40	Comercial Menor: Suministros con alimentación a tensiones nominales de hasta 2,500 voltios			
	- Por Consumos de hasta 30 kWh/mes	S/./mes	51,850.10	51.8501
	- Por Consumos mayores de 30 kWh/mes	S/./kWh.	1,727.90	1.7279
41	Comercial a Pensión Fija, mínimo 100 vatios y máximo 4,500 vatios contratados	S/./v-mes	622.10	0.6221
42	Comercial Mayor: Suministros con alimentación a tensiones nominales mayores a 2,500 voltios			
	- Por Máxima Demanda (mínimo mensual facturable 40% de la potencia contratada)	S/./kW-mes	118,309.00	118.3090
	- Por Energía Activa Diurna (consumida entre las 10 y 22 horas)	S/./kWh.	1,043.00	1.0430
	- Por Energía Activa Nocturna (consumida entre las 22 y 10 horas)	S/./kWh.	527.50	0.5275
	- Por Energía Reactiva	S/./kVArh.	233.50	0.2335
50	Uso General Menor: Suministros con alimentación a tensiones nominales de hasta 2,500 voltios			
	- Por consumos de hasta 30 kWh./mes	S/./mes	32,404.50	32.4045
	- Por consumos mayores de 30 kWh./mes	S/./kWh.	1,080.20	1.0802
51	Uso General a Pensión Fija: Mínimo 100 vatios y Máximo 4,500 Vatios contratados	S/./v-mes	388.50	0.3885
52	Uso General Menor - Gobierno Central y Municipalidades: Suministros con Alimentación a tensiones nominales de hasta 2,500 voltios			
	- Por consumos de hasta 30 kWh./mes	S/./mes	21,423.20	21.4232
	- Por consumos mayores de 30 kWh./mes	S/./kWh.	714.40	0.7144
53	Electrobombas para servicio público de agua potable y desagüe: Suministros con alimentación a tensiones nominales de hasta 2,500 voltios			
	- Mínimo 200 kWh-mes	S/./mes	56,684.70	56.6847
	- Exceso	S/./kWh.	283.20	0.2832
54	Uso General Mayor : Suministros con alimentación a tensiones nominales mayores de 2,500 voltios			
	A. Cargo por potencia contratada (aplicable a la máxima demanda cuando esta excede a la potencia suscrita)			
	a-1) En horas de punta (18 - 22 horas)	S/./kW-mes	60,952.80	60.9528
	a-2) En horas fuera de punta (22 - 18 horas)	S/./kW-mes	30,476.40	30.4764
	B. Cargo por potencia suscrita			
	b-1) En horas de punta (18 - 22 horas)	S/./kW-mes	30,476.40	30.4764
	b-2) En horas fuera de punta (22 - 18 horas)	S/./kW-mes	15,238.20	15.2382
	C. Energía activa consumida durante todo el año para los sistemas exclusivamente térmicos, o en el período de mayo a noviembre (7 meses), para los sistemas con generación hidráulica o mixta.			
	c-1) Por energía en horas de punta (18 - 22 horas)	S/./kWh.	1,018.60	1.0186

fa	Denominación de Tarifas por Tipos de Consumos	Unidad	Tarifas Vigentes desde el 01.08.85	
			En Soles Oro	En Intis
	c-2) Por energía en horas fuera de punta (22 - 18 horas)	S/./kWh.	509.30	0.5093
	D. Energía activa consumida durante el período diciembre-abril (5 meses) para los sistemas con generación hidráulica o mixta.			
	d-1) Por energía en horas de punta (18 - 22 horas).	S/./kWh.	678.30	0.6783
	d-2) Por energía en horas fuera de punta (22 - 18 horas)	S/./kWh.	339.20	0.3392
	E. Por Energía Reactiva	S/./kVArh.	109.20	0.1092
	NOTA.- La Tarifa N° 54 se aplicará con 30% de descuento a los suministros de Electrobombas para los Servicios Públicos de Agua Potable y Desagüe con alimentación a tensión mayor a 2,500 Voltios			
60	Agropecuaria Menor: Suministros con alimentación a tensiones nominales de hasta 2,500 voltios.			
	A. Por potencia contratada	S/./kW-mes	38,223.60	38.2236
	B. Por energía activa consumida durante el período de mayo a noviembre (7 meses)	S/./kWh	638.90	0.6389
	C. Por energía activa consumida durante el período diciembre-abril (5 meses)	S/./kWh.	442.10	0.4421
	D. Energía Reactiva	S/./kVArh	76.00	0.0760
	E. Si en un determinado mes, la máxima demanda registrada del usuario excede a la potencia contratada, el exceso se facturará mediante la siguiente fórmula: $F = 6 (MD - P) C_p$ Siendo: F = Facturación por el exceso MD = Máxima demanda registrada P = Potencia contratada. Cp = Cargo por potencia mencionado en A)			
61	Agropecuaria Mayor: Suministros con alimentación a tensiones nominales mayores de 2,500 Voltios y hasta 30,000 Voltios inclusive			
	A. Cargo por potencia	S/./kW-mes	23,834.70	23.8347
	B. Energía activa consumida durante el período mayo - noviembre (7 meses)			
	b-1) Por energía en horas de punta (18 - 22 horas)	S/./kWh.	1,417.40	1.4174
	b-2) Por energía en horas fuera de punta (22 - 18 horas)	S/./KWh.	459.00	0.4590
	C. Energía activa consumida durante el período diciembre-abril (5 meses)			
	c-1) Por energía en horas de punta (18 - 22 horas)	S/./ kWh.	992.20	0.9922
	c-2) Por energía en horas fuera de punta (22 - 18 horas)	S/./kWh.	296.00	0.2960
	D. Por energía reactiva	S/./kVArh.	40.30	0.0403
	E. La facturación mensual por potencia se hará considerando el cargo por potencia señalados en A) y la cantidad de kW. que resulte de aplicar la siguiente fórmula: $kW = P1 + 0.39 (P2 - P1)$			
	F. En ningún caso, la potencia suscrita para horas de punta (P1) podrá ser mayor que la potencia suscrita para horas fuera de punta (P2) y ésta no podrá ser mayor que la potencia contratada.			
	G. Si en un determinado mes, la máxima demanda registrada del usuario en horas de punta excede a la potencia suscrita para el mismo período, el exceso se facturará mediante la siguiente fórmula: $F = 6 (MD1 - P1) C_p$			
	H. Si en un determinado mes, la máxima demanda registrada del usuario en horas fuera de punta excede a la potencia suscrita para el mismo período, el exceso se facturará mediante la siguiente fórmula: $F = 2.34 (MD2 - P2) C_p$ Siendo: F = Facturación por el exceso MD2 = Máxima demanda registrada en horas fuera de punta P2 = Potencia suscrita para horas fuera de punta Cp = Cargo por potencia mencionado en A).			

Esta relación, deberá ser exhibida en todas las oficinas de ELECTROLIMA S.A. donde se atiende al público para la cobranza de la energía eléctrica.

PARA OTRAS LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE LIMA VER PLIEGO TARIFARIO N° 2

Lima, 1° de agosto de 1985

Генератор ГС-12Т серия 3

PASAPORTE

.002.557 ПС

para el artículo No. **E7544658**

19 —

Denominación del parámetro	Características	Fecha	Causa de comprobación	Número de horas trabajadas	Resultado de comprobaciones	Firma de la persona que ha realizado comprobaciones
1. Tensión nominal, V 2. Corriente nominal, A 3. Potencia (con tensión nominal de 30 V), W	28,5 400 12000					
4. Gama de cambio de la frecuencia de rotación, r.p.m 5. Régimen de trabajo 6. Enfriamiento 7. Sentido de rotación	4200-9000 prolongado soplado forzoso izquierdo, mirando por parte del accionamiento					
8. Masa del generador, kg, no mayor de	31,2					

3. CERTIFICADO DE RECEPCION

No. 544658 El generador TC-12T, ser. 3 se ha fabricado y recibido en correspondencia con la documentación técnica vigente y se considera apto para el empleo.

Inspector jefe _____ (firma)

Sello

" _____ " de _____ de 19 _____

2. EQUIPO DE ENTREGA

Descripción	Cifra	Cantidad	No. de libras	Observación
Generador	TC-12T, serie 3	1		
Piezas de repuesto:				
Escobilla	555227	6		Marca MTO-7 dimensiones 9x20x26,5 mm
Arandela de retención	483400	10		
Arandela de retención	483215	3		
Gancho	467013	1		
Placa de retención	313953	6		

e) Las cifras en la escobilla señalan: primera "7" - marca de la escobilla, las otras - año de fabricación y el número de tapamiento con soldadura.

4. VIDA ÚTIL, PLAZOS DE SERVICIO Y ALMACENAMIENTO

La vida útil del generador [C-12T, serie] enter de la primera reparación es de _____ moto-horas durante _____ años.

La vida útil asignada (técnica) del artículo es de _____ moto-horas con _____ reparaciones durante _____ años.

El plazo de almacenamiento del artículo conservado (embalado) por la fábrica productora es de _____ años.

La vida útil, plazos de servicio y almacenamiento señalados son válidos siempre que se observen las reglas del manual técnico, almacenamiento y reparación según las instrucciones y boletines de la fábrica productora.

5. PUESTA EN CONSERVACION (EMPAQUE) Y DESCONSERVACION

Fecha	Denominación de la operación (labor)	Plazo de vigencia	Firma de la persona que ha realizado la operación
	Puesta en conservación.		

La grana PIBK FOCT 19537-74

8. NOTAS ACERCA DE SERVICIO Y ALMACENAMIENTO

8.1. El desacople de la cinta protectora deberá ubicarse en las costillas del escudo.

8.2. Las pestañas de la arandela de retención del perno de sujeción de la tubuladura deberán apretarse contra los bordes de la arandela sólo después de la instalación del generador en el objeto.

8.3. Durante el cambio de las escobillas las placas de retención deberán situarse con pestañas hacia escobillas. Las pestañas deberán apretarse contra los bordes de la arandela.

8.4. Durante los trabajos reglamentarios o de reemplazo de escobillas, la altura real de éstas deberá medirse y registrarse en la tabla.

8.5. Medir la altura de escobillas (la medición realizar por parte del mayor plano). La altura mínima de las escobillas del generador montadas en la fábrica es de $H=26,5$ mm.

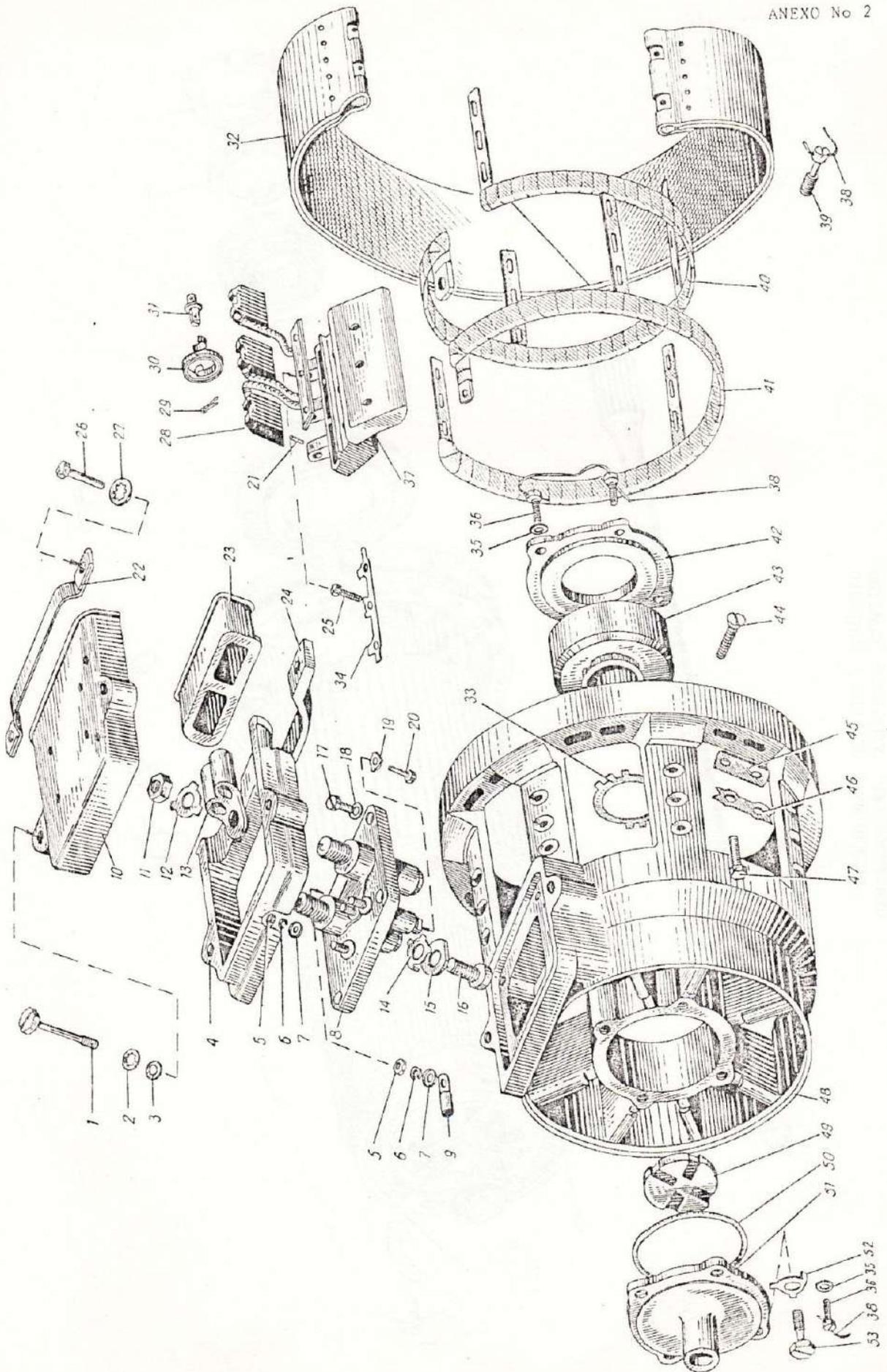
La altura crítica de las escobillas (la altura que impide el empleo posterior de generadores) es de $H=17$ mm.

Para evitar la pérdida de contacto es necesario tomar en consideración la intensidad del desgaste de las escobillas del período anterior y dejar aquellas, la altura de las cuales garantiza el empleo del generador hasta la realización de los trabajos reglamentarios posteriores. Para montar las escobillas nuevas es necesario ajustarlas y esmerillarlas.

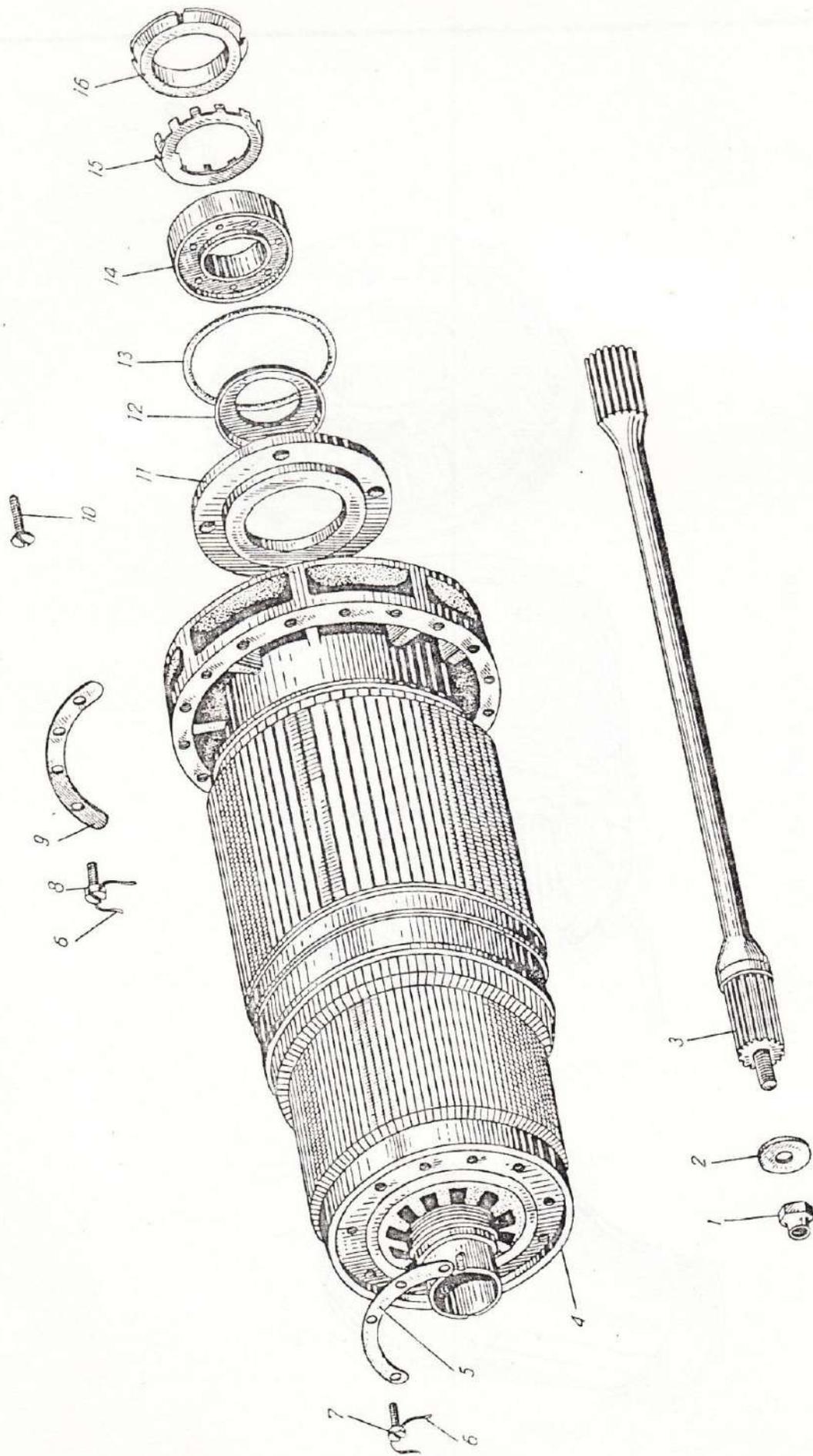
Fecha de medición de la altura de las escobillas o de su reemplazo	Horas trabajadas de las escobillas, h	Altura de las escobillas medidas o desmontadas, mm	Firma de la persona que ha medido o reemplazado las escobillas	Nota

Генератор ГС-12Т|3-я серия
Паспорт
002.557 ПР
(на испанском языке)

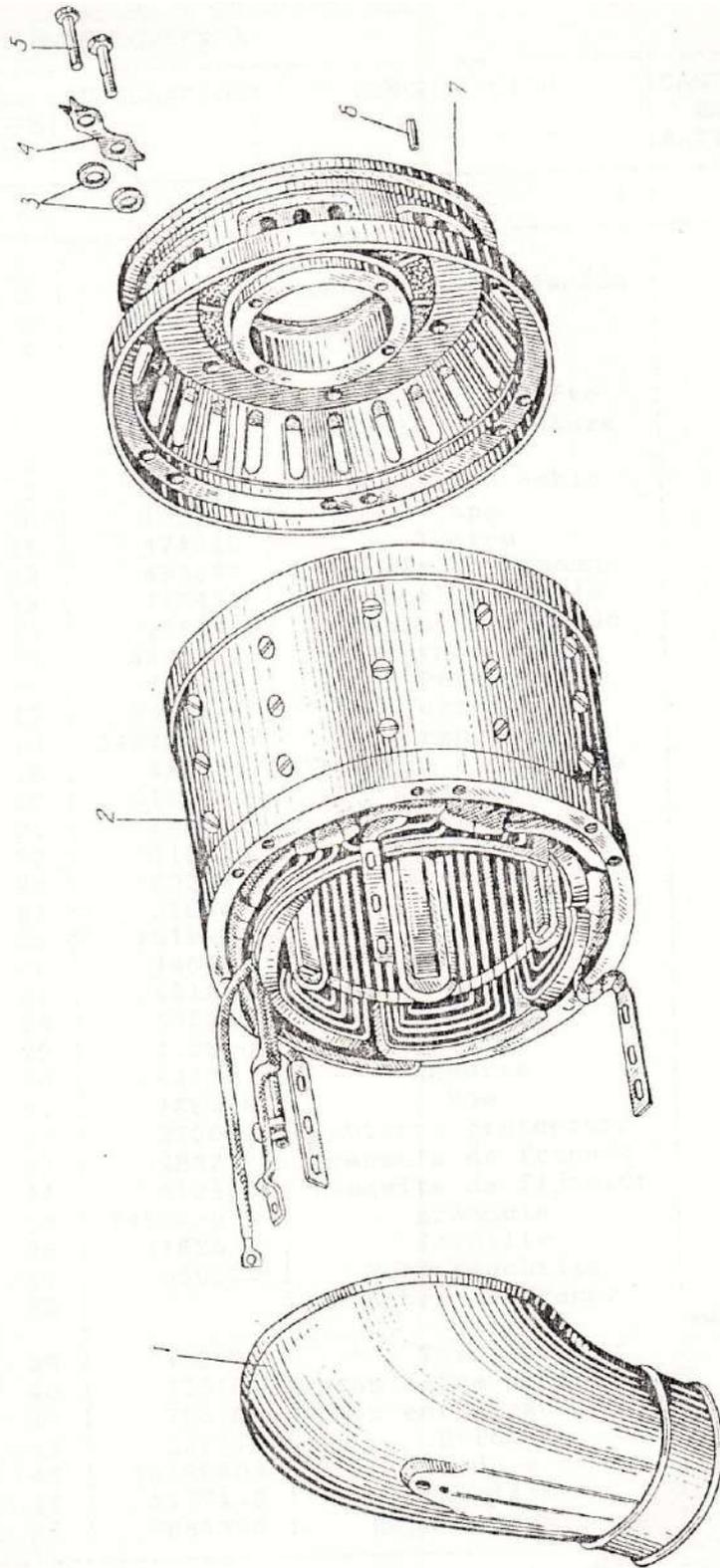
Зак. 5/80963-С7



DIBUJO No 2 DETALLE Y CONJUNTO DEL GENERADOR DE



DIBUJO No 3 DETALLE Y CONJUNTO
GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA



DIBUJO No 4 DETALLE Y CONJUNTO
GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA

ESPECIFICACION DE DETALLES Y CONJUNTO DEL
GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA

ANEXO No 2

NUMERO DEL DIBUJO	NUMERO DE POSICION EN EL DIBUJO	DESIGNACION	DENOMINACION	CANTIDAD EN EL ARTICULO	OBSERVACION
1	2	3	4	5	6
2	1	462680	Perno	2	
	2	484048	Arandela de fijación	2	
	3	3402A-6	Arandela	2	
	4	130485	Tapa	1	
	5	3314A-6	tuerca	3	
	6	6ND4-55	Arandela resorte	3	
	7	6ND4-59	Arandela protectora	3	
	8	160710	Panel	1	
	9	712468	Terminal de cable	1	
	10	130486	Tapa	1	
	11	474340	Tuerca	2	
	12	483398	Arandela de frenado	2	
	13	712467	Terminal de cable	2	
	14	483397	Arandela de frenado	2	
	15	4811587	Arandela	2	
	16	466424	Perno	2	
	17	3041A-5	Tornillo	4	
	18	3402A-0.8	Arandela	4	
	19	483396	Arandela de frenado	2	
	20	3151A-4	Tornillo	2	
	21	2H8ND9	Pin	18	
	22	316665	Abrazadera	1	
	23	202044	Insertor	1	
	24	316666	Abrazadera	1	
	25	2H12ND1	Perno	18	
	26	466248	Perno	2	
	27	3431A-5	Arandela	2	
	28	555227	Escobilla	6	
	29	1.2N10	Clavija	18	
	30	441181	Resorte	18	
	31	186128	Eje	18	
	32	270044	Cubierta protectora	1	
	33	483277	Arandela de frenado	1	
	34	313953	Plaquita de fijación	6	
	35	3402A-0.5	Arandela	8	
	36	3162A-4	Tornillo	8	
	37	550205	Portaescobilla	6	
	38		Alambre de frenar	según necesidad	
	39	462880	Tornillo	2	
	40	725101	Union entre escobillas	1	
	41	725102	Union entre escobillas	1	
	42	232476	Brida	1	
	43	7A180506	Rodaje	1	
	44	3177A-5	Tornillo	18	
	45	3881305	Empaquetadura	6	

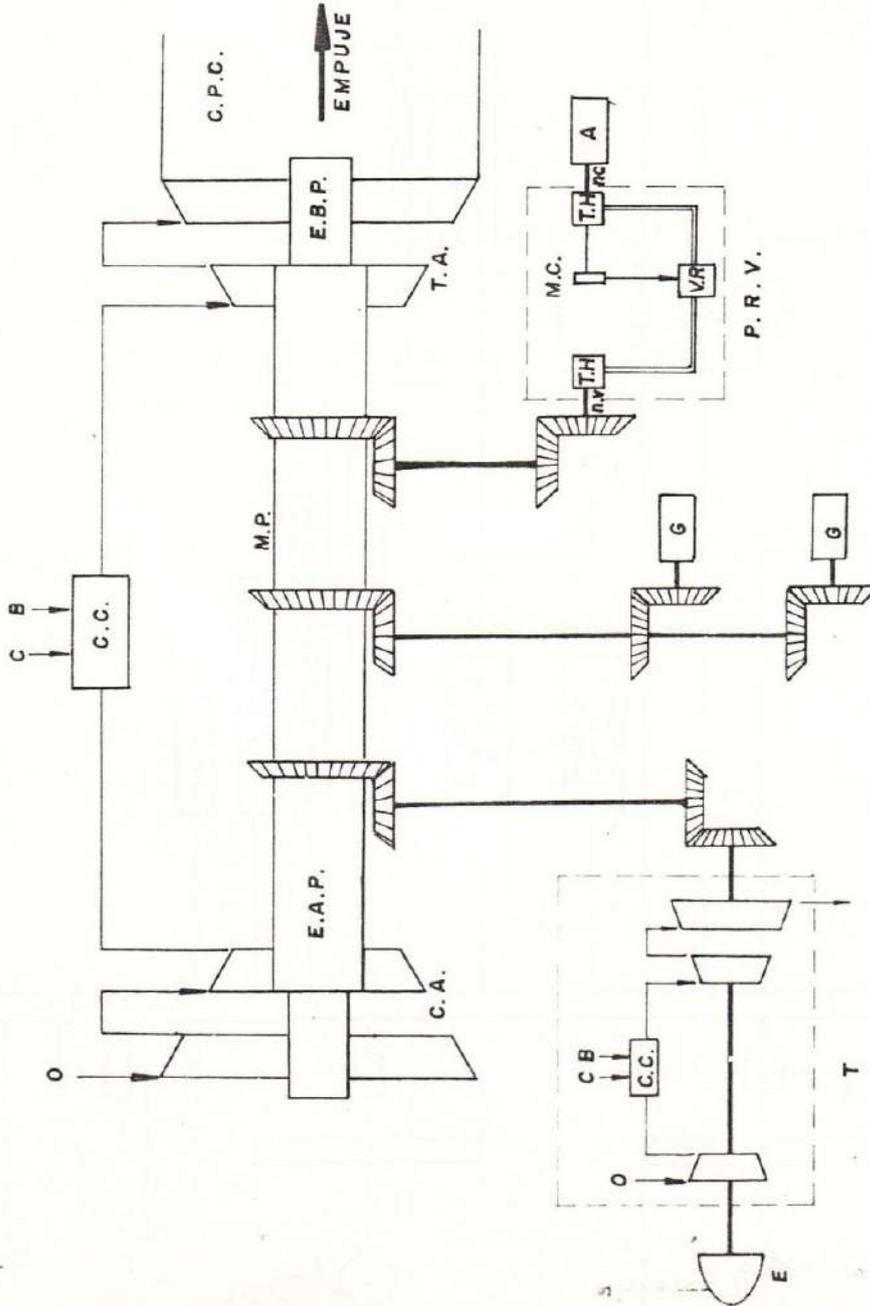
ESPECIFICACION DE DETALLES Y CONJUNTO DEL
GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA

ANEXO No 2

NUMERO DEL DIBUJO	NUMERO DE POSICION EN EL DIBUJO	DESIGNACION	DENOMINACION	CANTIDAD EN EL ARTICULO	OBSERVACION
	46	483362	Plaquita de frenado	12	
	47	3003A-6	Perno	12	
	48	125344	Cuadro	1	
	49	232589	Brida	1	
	50	306354	Empaquetadura anular	1	
	51	230130	Brida	1	
	52	483215	Arandela	1	
	53	466451	Perno	1	
		120489*	Cuadro (conjunto)	1	
		550206**	Portaescob.(conjunto)	1	
3	1	3377A-8	Tuerca	1	
	2	4811712	Arandela	1	
	3	181468	Eje	1	
	4	500331	Inducido	1	
	5	388919	Empaquetadura	1	
	6		Alambre de frenar	según necesidad	
	7	3164A-3-8	Tornillo	según necesidad	
	8	3164A-3-5	Tornillo	según necesidad	
	9	3881294	Empaquetadura	2	
	10	3177A-4-14	Tornillo	4	
	11	232478	Brida	1	
	12	4811717	Arandela	1	
	13	306354	Empaquetadura anular	1	
	14	7A180506	Rodaje	1	
	15	483175	Arandela de fijacion	1	
	16	471132	Tuerca	1	
4	1	118080	Tubuladura	1	
	2	100860	Cuerpo	1	
	3	4811241	Arandela	12	
	4	483362	Plaquita de fijación	6	
	5	3003A-6	Perno	12	
	6	491225	Pin	1	
	7	120518	Tapa	1	

* En el conjunto 120489 entran las posiciones 8, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 44, 48.

** En el conjunto 550206 entran las posiciones 21, 29, 30, 31, 37.



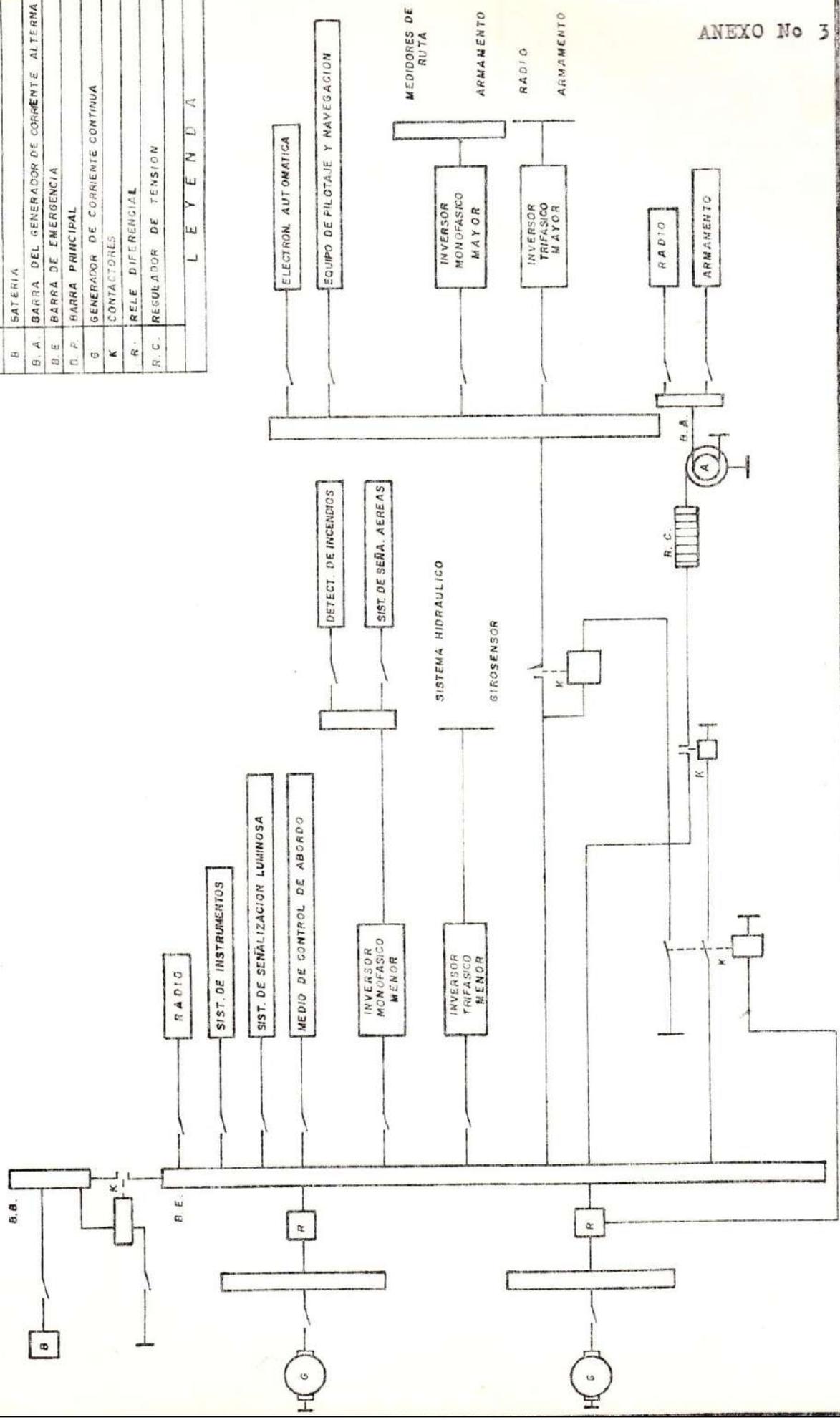
A	GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA
B	CHISPAZO ELECTRICO
C	COMBUSTIBLE PULVERIZADO
G.A.	COMPRESOR AXIAL
C.C.	CAMARA DE COMBUSTION
C.P.C.	CAMARA DE PDST COMBUSTION
E	ELECTROARRANCADOR
E.A.P.	EJE DE ALTA PRESION
E.B.P.	EJE DE BAJA PRESION
S	GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA
M.P.	MOTOR PRINCIPAL
M.C.	MECANISMO DE CONTROL
N.V.	EJE DE VELOCIDAD VARIABLE
N.C.	EJE DE VELOCIDAD CONSTANTE
O	ENTRADA DE AIRE
P.R.V.	PRINCIPIO DE REGULACION DE VELOCIDAD
S	SEÑAL ELECTRICA
T	TURBOARRANCADOR
T.A.	TURBINA AXIAL
T.H.	TURBINA HIDRAULICA
V.R.	VALVULA REGULADORA

LE Y E N D A

SEMAN FAP DPTO. ACCESORIOS
 SECCION DE ASES. TECNICA
 DISEÑO: A. DEXTRE
 REV: APROB:
 TITULO: SISTEMA DE ARRANQUE DE UN MOTOR A REACCION
 REF: Nº LAMINA:
 FECHA: 2-9-86
 CANT. LAMINAS

A	GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA
B	BATERIA
B.A.	BARRA DEL GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA
B.E.	BARRA DE EMERGENCIA
D.P.	BARRA PRINCIPAL
G	GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA
K	CONTACTORES
R.	RELE DIFERENCIAL
R.C.	REGULADOR DE TENSION

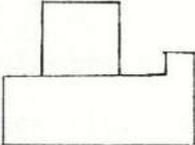
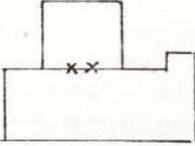
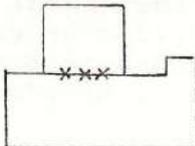
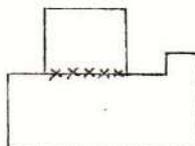
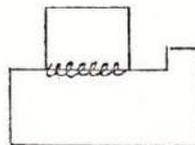
LEYENDA



SEMAM FAP DPTO. ACCESORIOS	
SECCION DE ASES. TECNICA	
DISEÑO:	O. FREYTA
REF.:	Nº LAMINA:
APROB.:	CANT. LAMINAS
FECHA:	2 - 9 - 86

TITULO: SISTEMA ELECTRICO DE AVION

GRADOS DE CHISPORROTEO

GRADOS	ESQUEMA	OBSERVACION
1		No hay Chisporroteo
1 1/4		Hay chisporroteo bajo
1 1/2		Hay un chisporroteo bajo, casi en la mitad de toda la escobilla
2		Hay chisporroteo en la mayor parte de la escobilla, quedan huellas de quemadura
3		Hay chisporroteo en toda la escobilla, hay quemadura y aparece un color negro

BIBLIOGRAFIA

- 1).- "Los sistemas electricos en aviacion". J.Pallet, Editorial Paraninfo S.A.
- 2).- "Electricidad en los aviones. Generacion, utilizacion y distribucion de la energia electrica". Manuel Plaza Fernandez Editorial Paraninfo S.A.
- 3).- "Entreteneimiento y reparacion de aviones". Northrop Aeronautical Institute.
- 4).- "Sistemas de aviones". Alejandro Rosario Saavedra, Sumaas S.A.
- 5).- "Alrededor de las maquinas herramientas". M. Gerling.
- 6).- "Maquinas Electricas". Rey Sacristan.
- 7).- "Mantenimiento Industrial". Morrow.
- 8).- "Ensayos, puesta en servicio y Mantenimiento de equipos". Ing. Armando Aguilar Sanchez.
- 9).- "Practica de mantenimiento", separatas.