



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y MECÁNICA

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AERONAUTICA MENCIÓN
MOTORES**

**MONOGRAFÍA: PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO
EN: MECÁNICA AERONAUTICA.**

AUTOR: YASELGA, ANTAMBA EDISON RENE

**DIRECTORA: TLGA. ZABALA CÁCERES, EMMY SAMANTHA
LATACUNGA**

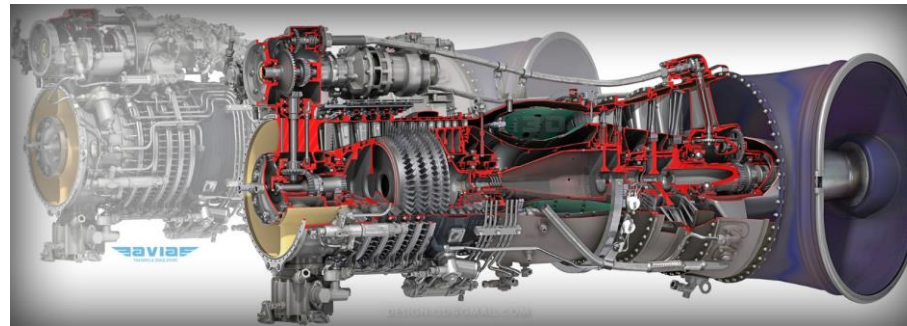
2020



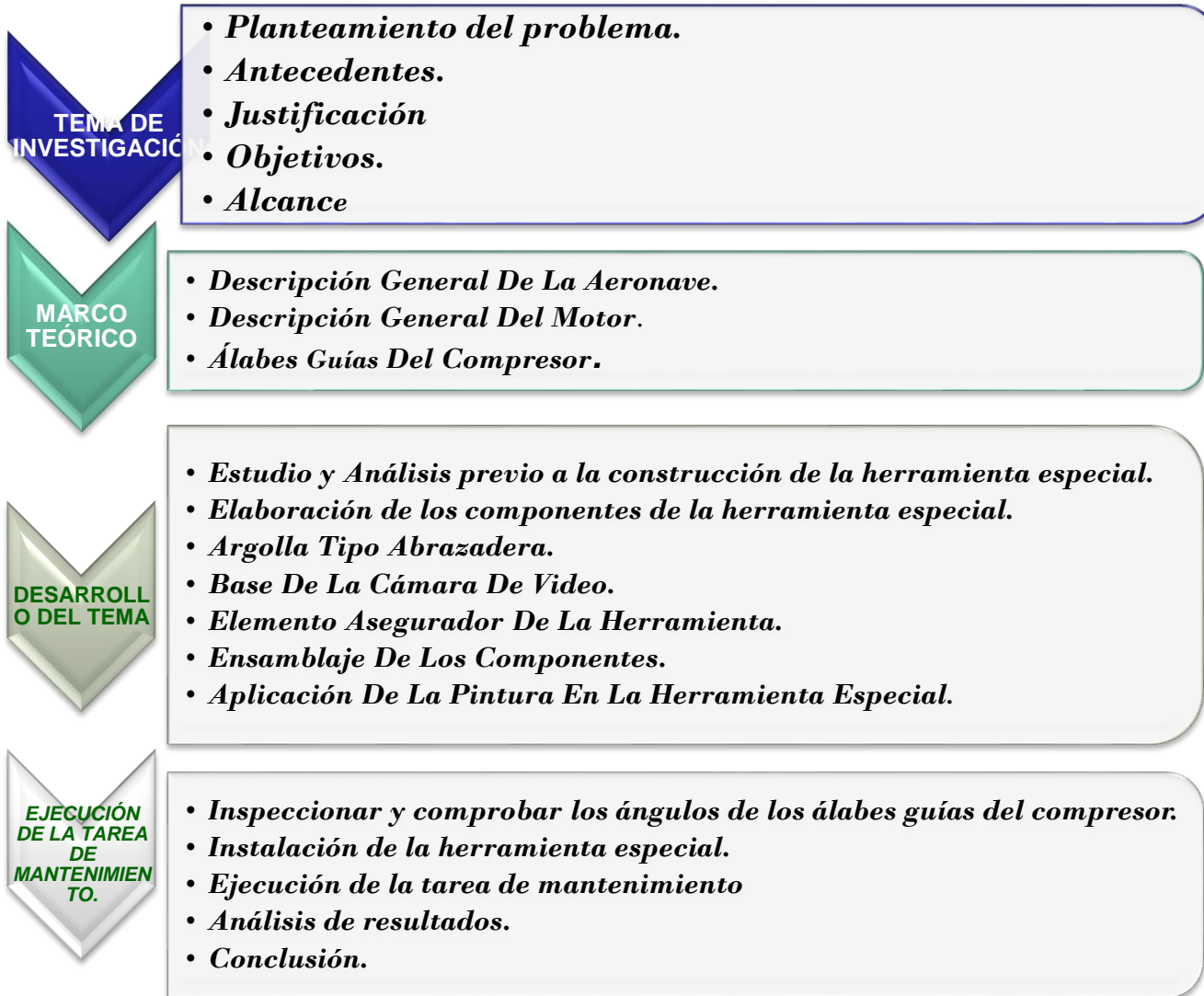


TEMA

INSPECCIÓN Y COMPROBACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁNGULOS DE LOS ÁLABES GUÍAS DEL COMPRESOR DEL MOTOR TB3-117BM DEL HELICÓPTERO MI-171



CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN



TEMA DE INVESTIGACIÓN



ANTECEDENTES.

- BREVE HISTORIA.
- EQUIPAMIENTO.
- MANTENIMIENTO



PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

- INSPECCIONES PROGRAMADAS
- RETRASO DEL MANTENIMIENTO
-
- HERRAMIENTAS DETERIORADAS.
- INSEGURIDAD DEL PERSONAL TECNICO



JUSTIFICACIÓN

- POR QUE?
- ASPECTOS POSITIVOS.
- BENEFICIARIOS.
- IMPORTANCIA.



OBJETIVO GENERAL.

- QUE VA HACER?
- COMO VA HACER?
- PARA QUE VA HACER?



ALCANCE

- HASTA DONDE SE PRETENDE LLEGAR.



MARCO TEÓRICO

Descripción General Del Helicóptero MI 171.

Descripción General.

Historia.
Generalidades.

Características Generales

Fabricación.
Clase.
Capacidad.
Carga.
Peso.



MARCO TEÓRICO

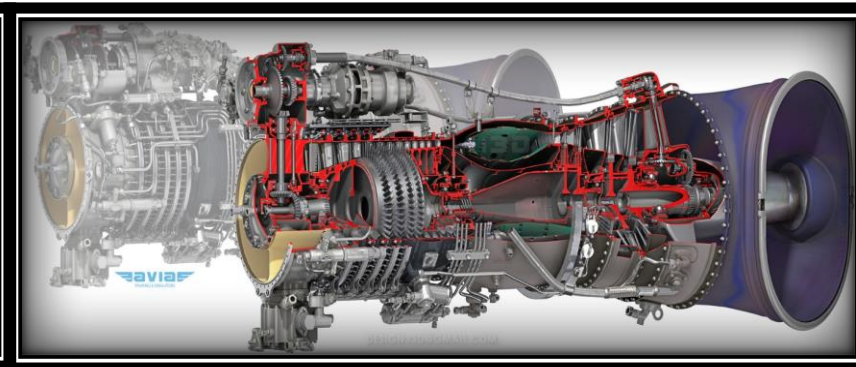
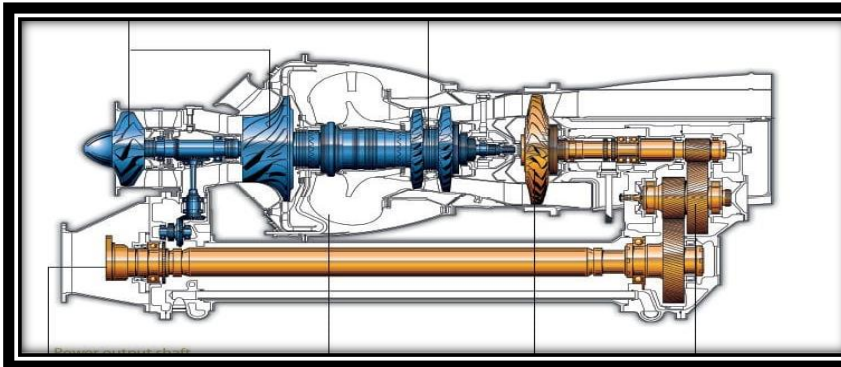
Descripción General Del Motor TB3-117BM.

DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR

- Fabricación
- Potencia.
- Consumo de combustible.
- Fabrica.
- Tipo.

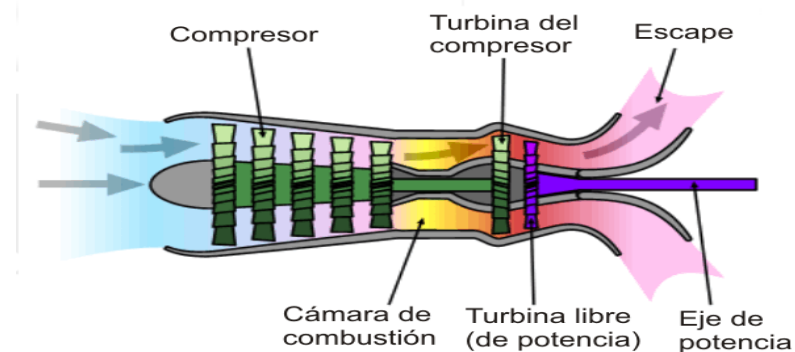
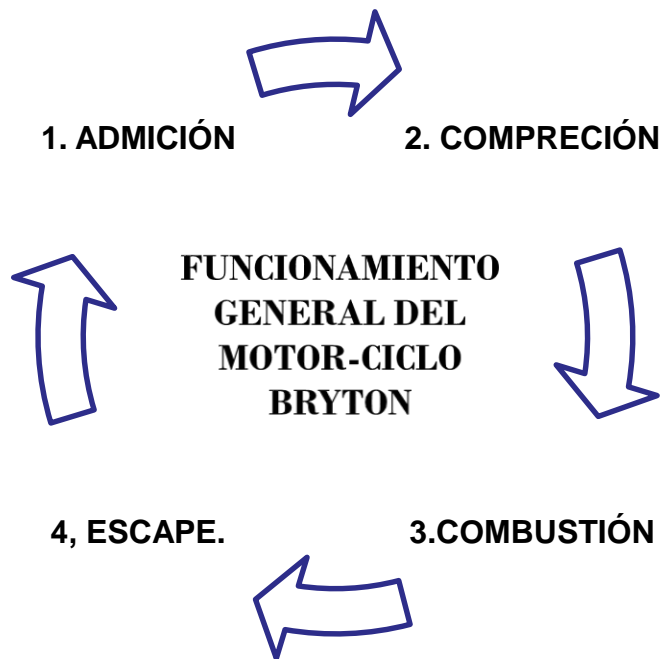
MOTOR TURBOEJE

- Descripción



MARCO TEÓRICO

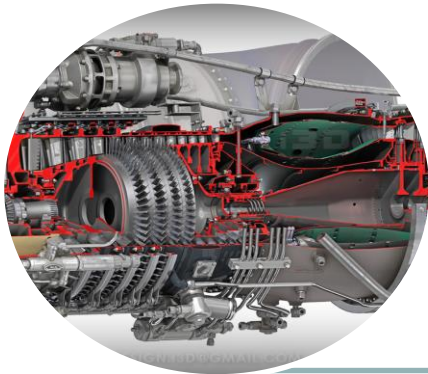
Descripción General Del Motor TB3-117BM.



MARCO TEÓRICO

Secciones Del Motor TB3-117BM.

Sección De Compresores.



Álabes
Guías del
compresor.



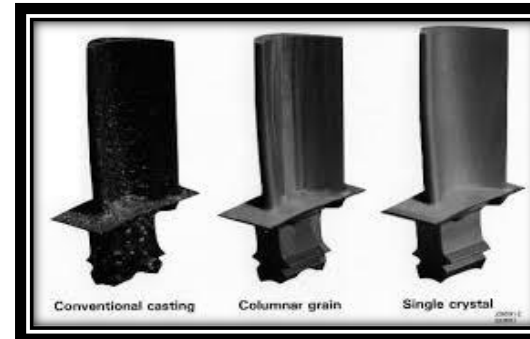
Estator.



Rotor.

DETERIOROS PERMISIBLES DE LOS ÁLABES GUÍAS

- DEFORMACIONES
- ABOLLADURAS
- DESGASTE




MARCO TEÓRICO

Secciones Del Motor TB3-117BM.




Sección de Entrada de Aire



Sección de Combustión

- Cámara anular.
- Cámara can-anular.

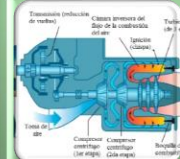


Sección de turbinas.

- Turbina axial.
- Turbina centrípeta.

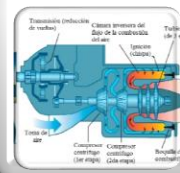


Sección de Escape



Sección de Reducción

- Cámara anular.
- Cámara can-anular.



Sección de Transmisión

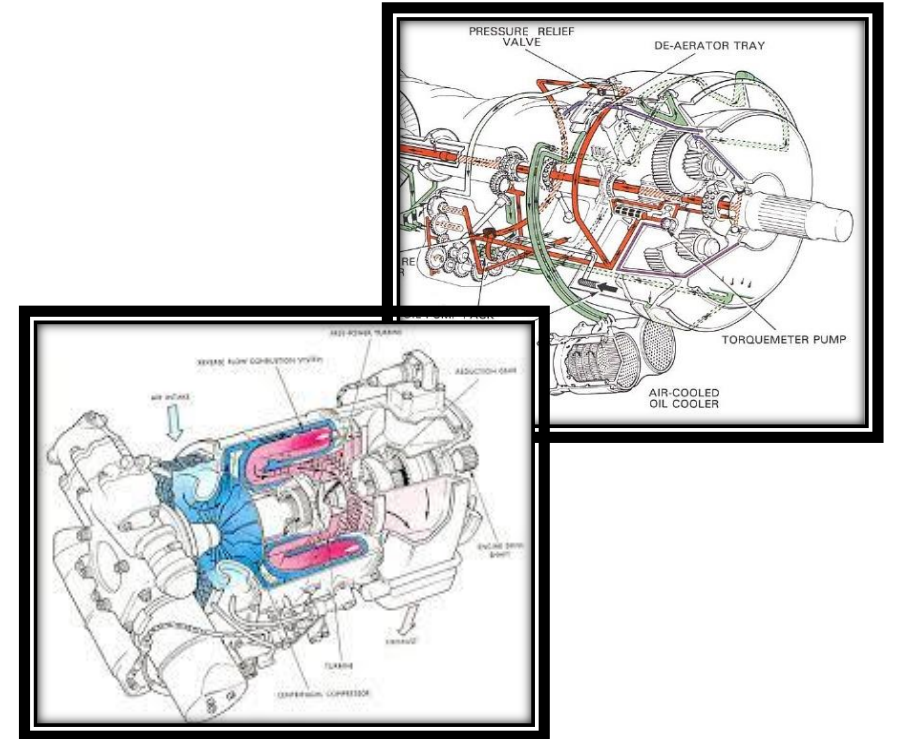
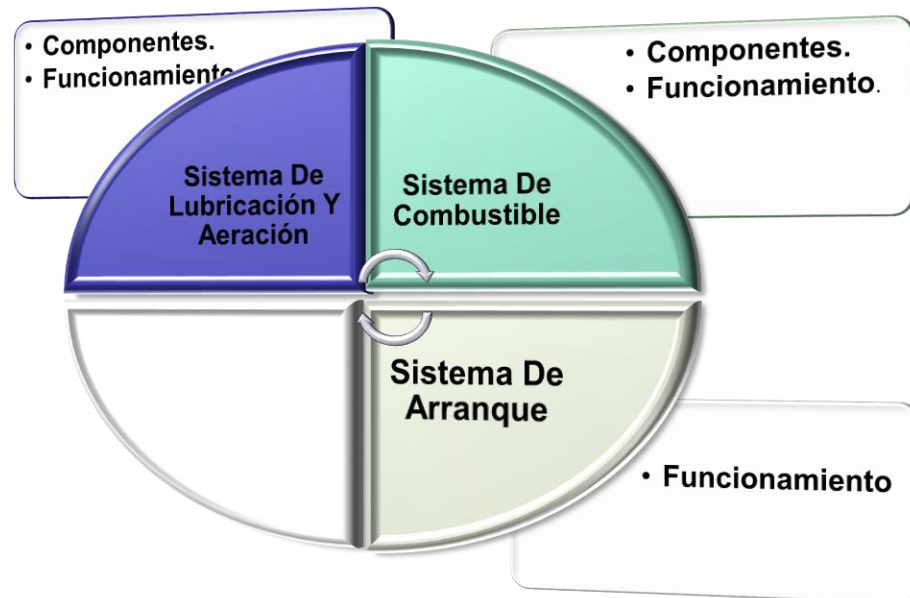
Turbina axial.

- Turbina centrípeta.

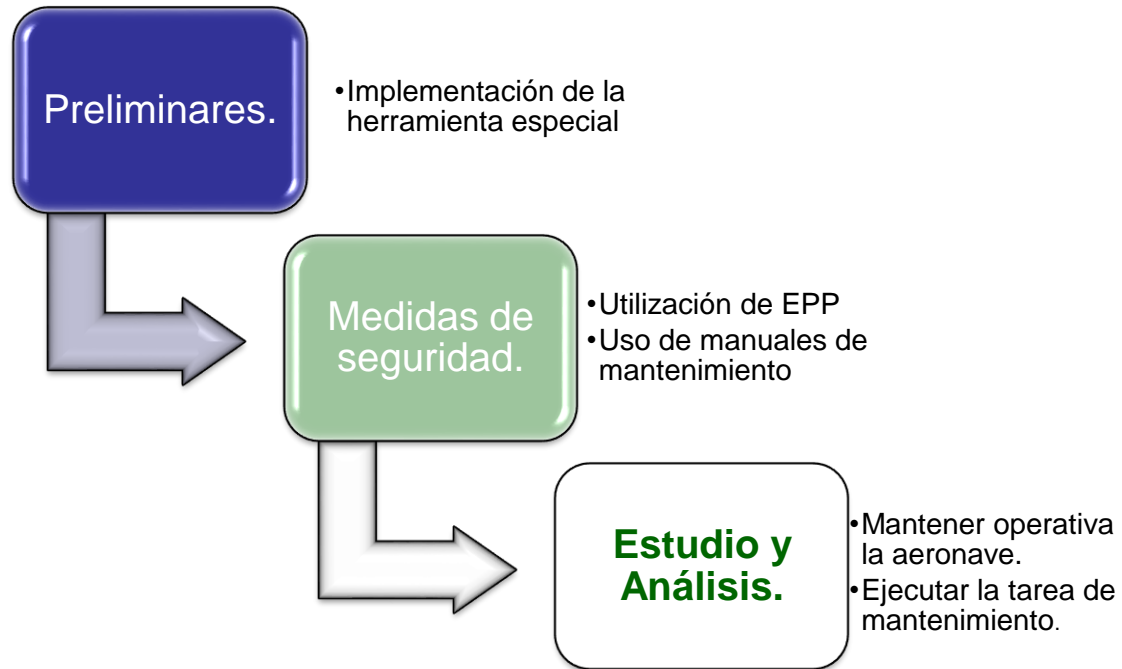


MARCO TEÓRICO

Sistemas Principales Del Motor TB3-117BM.



DESARROLLO DEL TEMA.



DESARROLLO DEL TEMA.

- Análisis y Elaboración del diseño.

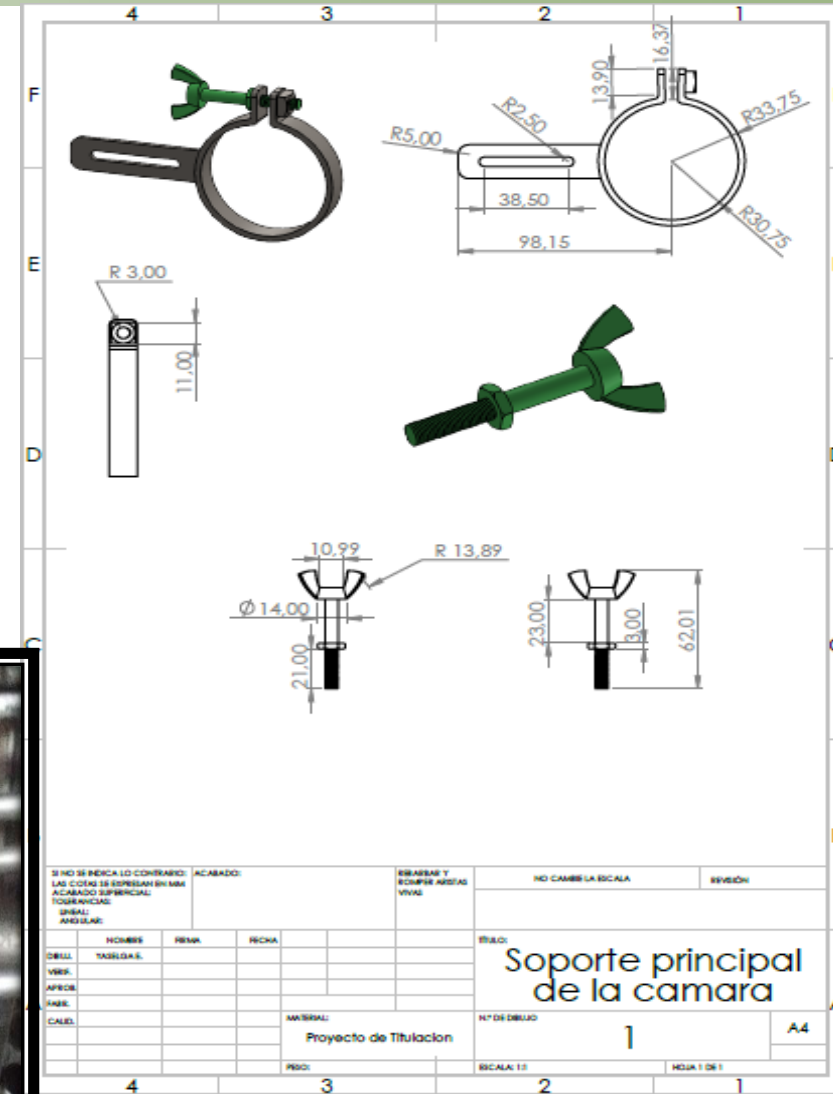
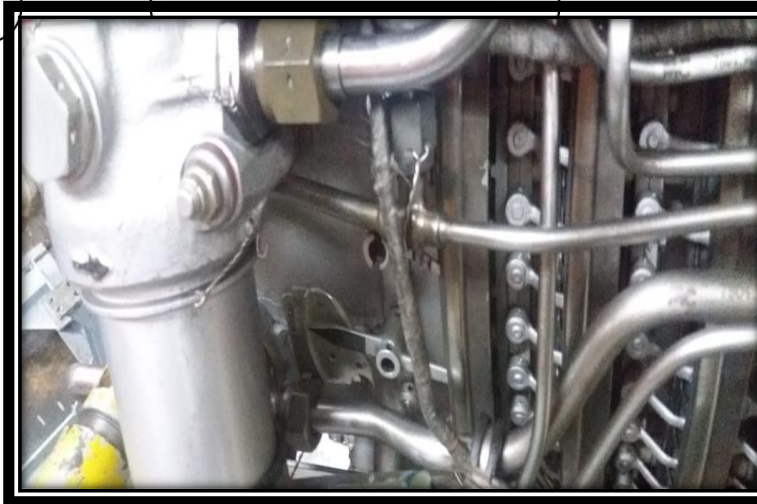
DISEÑO DE LA HERRAMIENTA ESPECIAL.

TOMA DE MEDIDAS DE LA BASE DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE DEL MOTOR.

- Medidas de la base del filtro.
- Medidas de la base de la cámara de video.
- Medidas del tornillo de sujeción.

- Solid work.

ELABORACIÓN DE LOS PLANOS DE LA HERRAMIENTA



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

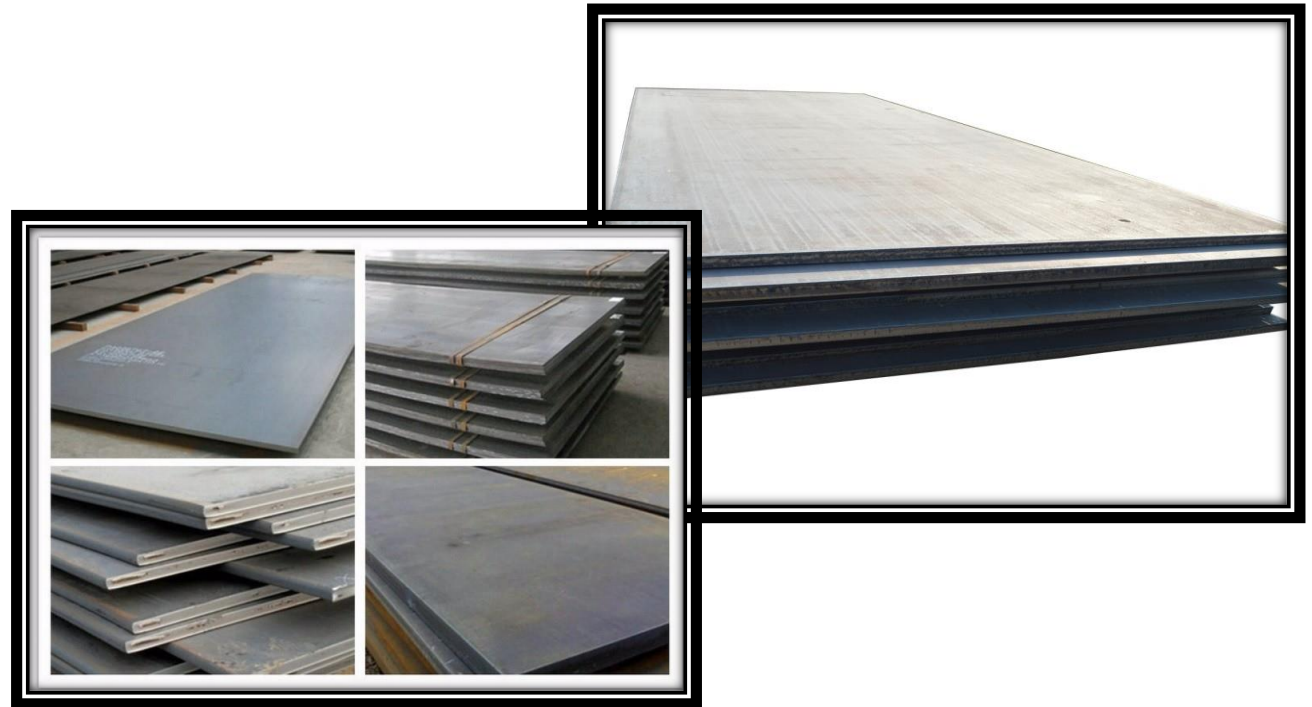
DESARROLLO DEL TEMA.

Elaboración De Los Componentes De La Herramienta Especial

**EL MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN ES UN ACERO SAE 1015
2MM DE ESPESOR.**

Características:

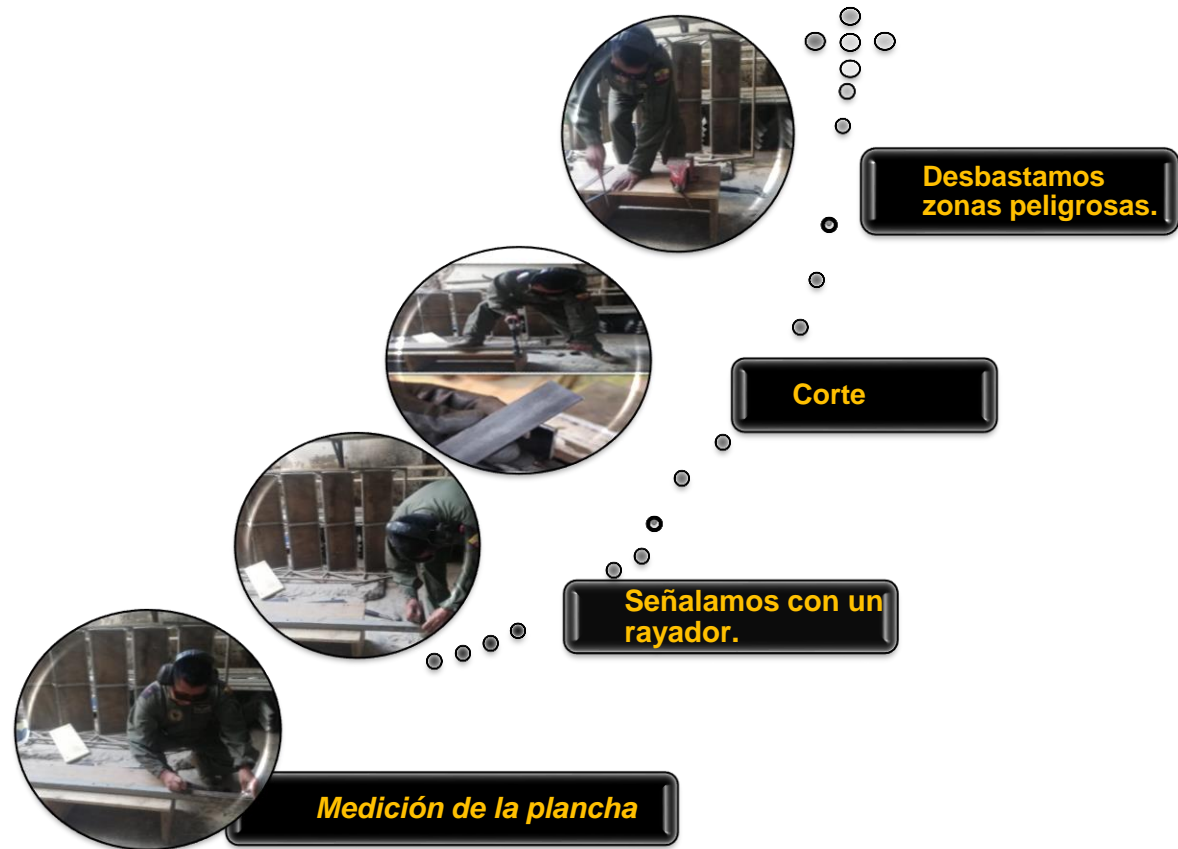
- Acero de bajo carbono.*
- Resistencia a la tracción*
- Capacidad de Ductilidad.*
- Capacidad de Maleabilidad.*
- Capacidad Elástica.*
- Resistente a la Oxidación.*



DESARROLLO DEL TEMA.

Construcción de la Argolla Tipo Abrazadera.

Plancha de acero cortada en 24cm de largo por 2cm de ancho



DESARROLLO DEL TEMA.

Construcción de la Argolla Tipo Abrazadera.



DOBLEZ DE LA LÁMINA CORTADA.

- Radio 3,4cm
- Diámetro 6,8cm



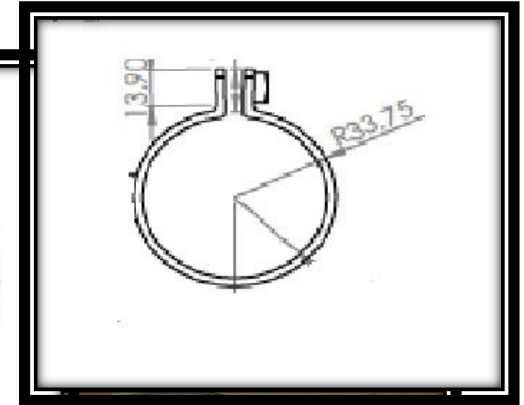
Medición

- En los extremos medimos 1,4 cm.
- Doble en los extremos a un ángulo de 90 grados.



PERFORACIÓN

- Brocas 1/4
- Taladro
- Desbastamos zonas peligrosas.



DESARROLLO DEL TEMA.

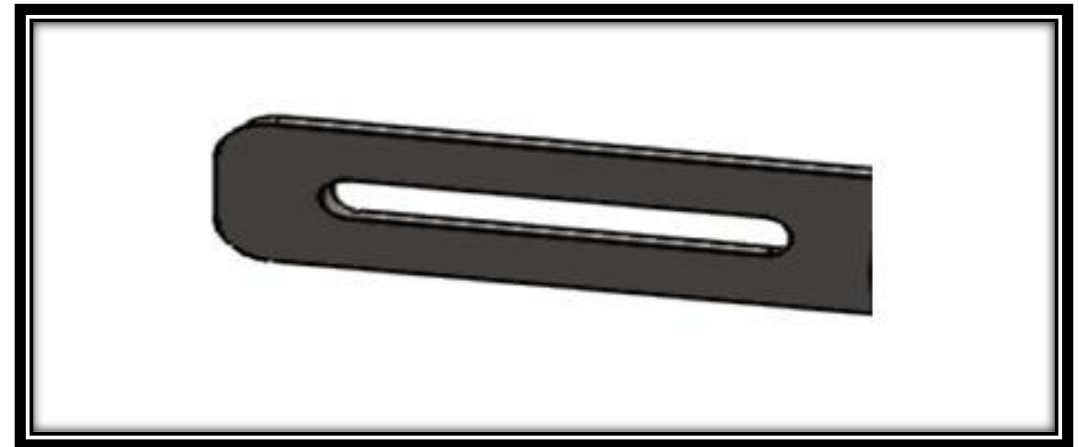
Construcción de la Base De La Cámara De Video

**EL MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN ES UN
ACERO SAE 1015 2MM DE ESPESOR.**

Características:

- Acero de bajo carbono.
- Resistencia a la tracción
- Capacidad de Ductilidad.
- Capacidad de Maleabilidad.
- Capacidad Elástica.
- Resistente a la Oxidación.

DISEÑO DE LA BASE DE LA
CÁMARA DE VIDEO



DESARROLLO DEL TEMA.

Construcción de la Base De La Cámara De Video

MEDICIÓN DE LA LÁMINA DE ACERO



- Medidas de 6,5cm de largo por 1,7cm de ancho.
- Realizar el corte.
- Pulir las rebabas.

MEDIDAS PARA LA PERFORACIÓN.

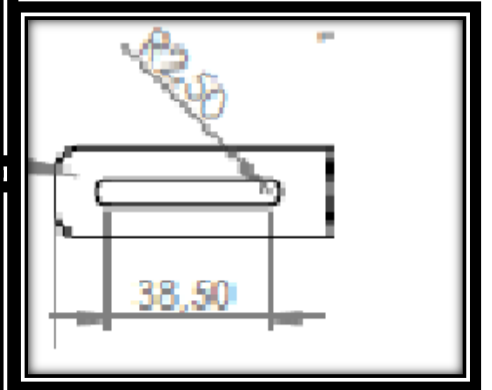


Cada extremo medir 1,5cm. Para después perforar.

PERFORAR Y DESBASTAR..



Perforar con una broca de $\frac{1}{4}$ a una distancia de 4cm.
Con ayuda de limas redondas.
Limas planas.



DESARROLLO DEL TEMA.

Elemento asegurador de la herramienta.

Las perforaciones en los extremos de la lámina se la realizo con la idea de asegurar con la ayuda de un tornillo tipo mariposa de 3 pulgadas de longitud.



DESARROLLO DEL TEMA.

Ensamblaje De Los Componentes.

MATERIALES A UTILIZAR.



SOLDADORA ELÉCTRICA.

Tipo de soldadora. AC 225 GLM.

Alimentación eléctrica. 115v-60Hz.

Consumo de AMP: 50 Amp.

Peso: 42kg.



ELECTRODOS 6011

Son electrodos para acero al carbono.

Revestimiento celulósico.

Corriente continua.

En toda posición.

50-90Amp.



EPP. DE SUELDA.

Guantes.

Casco de soldadura.

Delantal de cuero

Zapatos de punta de acero.

Mascarilla respiratoria.



DESARROLLO DEL TEMA.

Unión De Los Componentes.

PREPARAR LA ESTRUCTURA.

- Limpiar las superficies.
- Desengrasarlas.
- Desoxidarlas.

SOLDADURA

- *Posición plana.*
- *Regulación de la corriente y Amp.*
- *Buena posición*
- *Movimiento moderado.*



DESARROLLO DEL TEMA.

Unión de componentes.

FACTORES FUNDAMENTALES PARA OBTENER UNA BUENA SOLDADURA.

- Electrodo apropiados para el trabajo, secos y bien conservados.
- Amperaje correcto.
- Longitud adecuada para el arco.
- Apropiado Angulo de inclinación del electrodo
- Juntas limpias de oxido, aceite y grasa.



DESARROLLO DEL TEMA.

Aplicación de la Pintura en la estructura.

Materiales

- Catalizador de pintura.
- Pintura PRIMER.
- Diluyente
- Pintura esmalte verde.

Accesorios para pintar.

- Brochas pequeñas redondas
- Lijas
- App adecuados
- Líquido desoxidante



DESARROLLO DEL TEMA.

Aplicación de la Pintura en la estructura.



- Lijamos
- Limpiar las impurezas

ESTRUCTURA

PREPARACIÓN DE LA PINTURA.

- Preparamos el fondo PRIMER.
- Aplicamos en la estructura.
- Dejamos secar por 30 minutos.
- Preparamos el esmalte con el catalizador y mezclamos con diluyente.



- Una vez seco el fondo PRIMER aplicamos la pintura esmalte a toda la estructura con ayuda de las brochas
- Dejamos secar por 2 horas.
- Herramienta se encuentra lista para ser usada.

APLICACIÓN DE LA PINTURA.



DESARROLLO DEL TEMA.

Inspección Y Comprobación De Las Características De Los Ángulos De Los Álabes Guías Gel Compresor.

VIDEO

MATERIALES
PARA
INSTALAR

Dispositivo marcador.

Cabe de 5m de longitud
con entrada USB.

Desarmador estrella

Manual de mantenimiento

Cinta adhesiva.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DESARROLLO DEL TEMA.

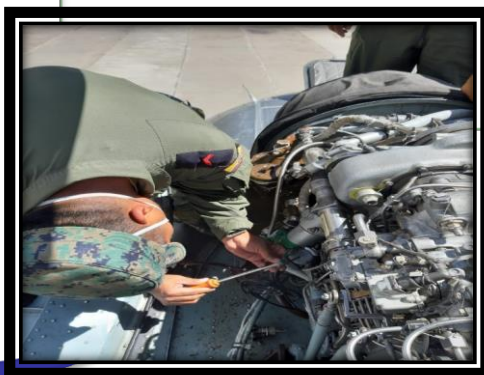
Inspección Y Comprobación De Las Características De Los Ángulos De Los Álabes Guías Gel Compresor.

PROCEDIMIENTO



- Desarmador estrella.
- Herramienta especial.
- Cámara de video.
- Pantalla.
- Cable USB 5mtrs.

MONTAJE DE LA CÁMARA DE VIDEO EN EL SOPORTE ESPECIAL

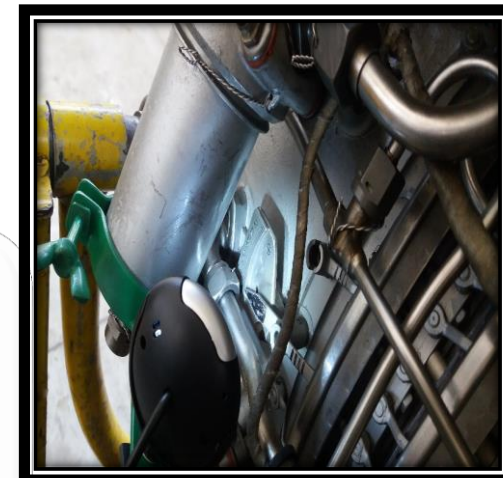


MONTAJE DEL DISPOSITIVO MARCADOR EN EL MOTOR

- Cinta adhesiva
- Cable USB de 5mtrs.
- Desarmador estrella.
- Pantalla para la visualización.

- Aeronave en plataforma.
- Capotas abiertas.
- Aseguramiento de la herramienta especial.
- Dirección de la cámara hacia los valores del motor.
- Aseguramiento del cableado hacia la cabina de la aeronave.
- Buena visualización en la pantalla.

PUNTOS QUE HAY QUE TOMAR EN CUENTA

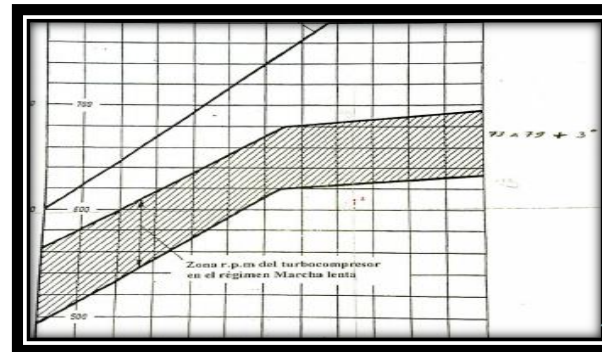


DESARROLLO DEL TEMA.

Ejecución de La tarea de mantenimiento N.512 y funcionamiento de la herramienta especial construida.

PROCEDIMIENTO.

- ❖ Comprobación según el control de mantenimiento.
- ❖ Ubicación de la aeronave en un campo abierto.
- ❖ Comprobar la frecuencia de rotación del turbo compresor en régimen de marcha lenta



- ❖ Comprobación con la herramienta especial.
- ❖ Instalar la herramienta especial en el motor de la aeronave.
- ❖ Determinar la velocidad de NG del compresor para 85%NG-90%NG-95%NG. A temperatura ambiente.

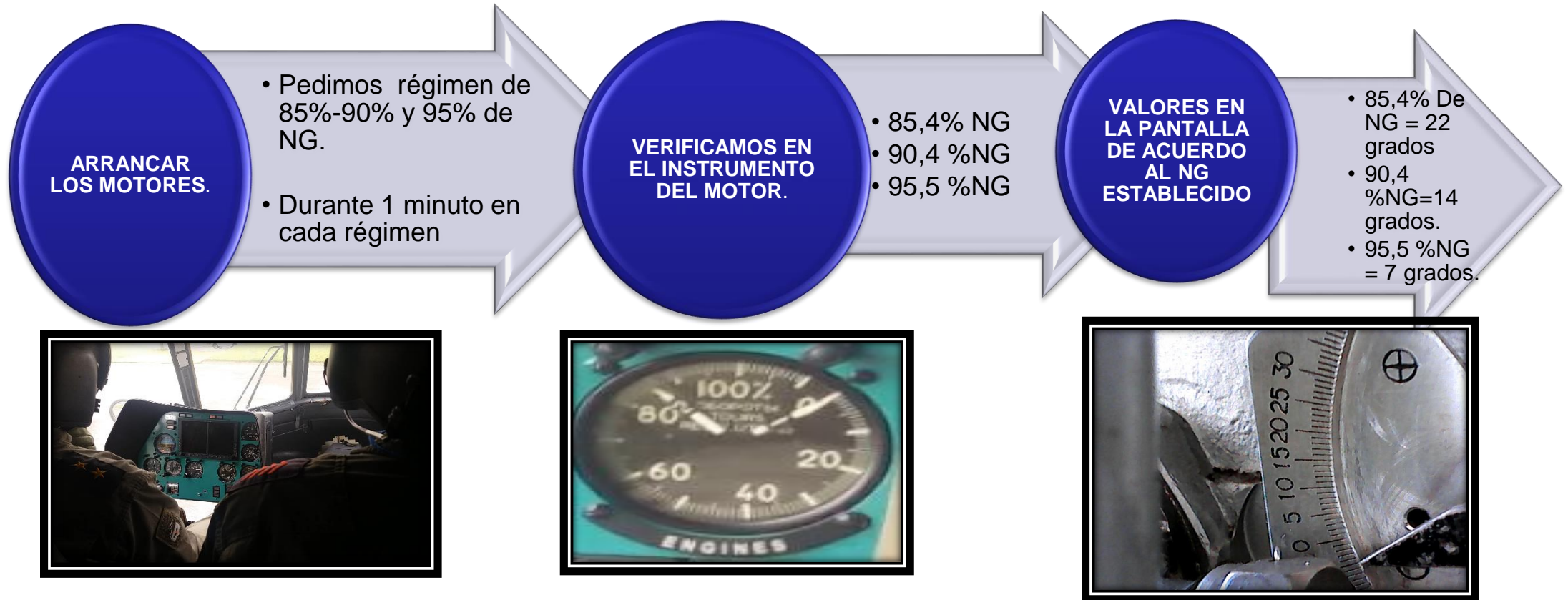
Continúa:

t _{amb} , °C	Frecuencia de rotación del rotor del turbocompresor										N _{ic.ind.} %	
	40	81	83	84	85	86	87	89	90	91		94
-9	38,3	77,6	79,5	80,4	81,4	82,4	83,3	83,2	86,2	87,2	90,0	91,0
-8	38,4	77,7	79,6	80,6	81,6	82,6	83,5	83,4	86,4	87,4	90,2	91,2
-7	38,4	77,9	79,8	80,7	81,7	82,7	83,6	83,5	86,5	87,5	90,3	91,3
-6	38,5	78,0	79,9	80,8	81,9	82,9	83,8	83,7	86,7	87,7	90,5	91,5
-5	38,6	78,1	80,0	80,9	82,0	83,0	83,9	83,8	86,8	87,8	90,6	91,6
-4	38,6	78,3	80,2	81,1	82,1	83,1	84,0	83,9	86,9	87,9	90,8	91,8
-3	38,7	78,4	80,3	81,3	82,3	83,3	84,2	84,1	87,1	88,1	91,0	92,0
-2	38,8	78,6	80,5	81,5	82,4	83,4	84,4	84,3	87,3	88,3	91,2	92,1
-1	38,9	78,7	80,7	81,6	82,6	83,6	84,6	84,5	87,5	88,5	91,4	92,3
0	38,9	78,9	80,8	81,8	82,8	83,7	84,7	84,6	87,6	88,6	91,6	92,5
1	39,0	79,0	80,9	81,9	82,9	83,9	84,9	84,8	87,8	88,8	91,7	92,7
2	39,1	79,2	81,1	82,0	83,0	84,0	85,0	84,9	88,0	89,0	91,9	92,9
3	39,2	79,3	81,3	82,2	83,2	84,2	85,2	85,1	88,1	89,1	92,0	93,0
4	39,2	79,4	81,4	82,4	83,4	84,4	85,4	85,3	88,3	89,3	92,2	93,2
5	39,3	79,6	81,5	82,5	83,5	84,5	85,5	85,4	88,4	89,4	92,3	93,3
6	39,4	79,7	81,7	82,7	83,7	84,7	85,7	85,6	88,6	89,6	92,5	93,5
7	39,4	79,9	81,8	82,8	83,8	84,8	85,8	85,7	88,7	89,7	92,7	93,7
8	39,5	80,0	82,0	83,0	84,0	85,0	86,0	85,9	88,9	89,9	92,9	93,9
9	39,6	80,1	82,1	83,1	84,1	85,1	86,1	86,0	89,0	90,0	93,0	94,0
10	39,7	80,3	82,3	83,2	84,2	85,2	86,2	86,1	89,1	90,1	93,1	94,1
11	39,7	80,4	82,4	83,4	84,4	85,4	86,4	86,3	89,3	90,3	93,3	94,3
12	39,8	80,6	82,6	83,6	84,6	85,6	86,6	86,5	89,5	90,5	93,5	94,5
13	39,9	80,7	82,7	83,7	84,7	85,7	86,7	86,6	89,6	90,6	93,6	94,6
14	39,9	80,8	82,8	83,8	84,8	85,8	86,8	86,7	89,7	90,7	93,7	94,7
15	40,0	81,0	83,0	84,0	85,0	86,0	87,0	86,9	89,9	90,9	94,0	95,0
16	40,0	81,2	83,2	84,2	85,2	86,2	87,2	87,1	90,1	91,1	94,2	95,2
17	40,1	81,3	83,3	84,3	85,3	86,3	87,3	87,2	90,2	91,2	94,3	95,3
18	40,2	81,4	83,4	84,4	85,4	86,4	87,4	87,3	90,3	91,3	94,4	95,4



DESARROLLO DEL TEMA.

Ejecución de La tarea de mantenimiento N.512 y funcionamiento de la herramienta especial construida.



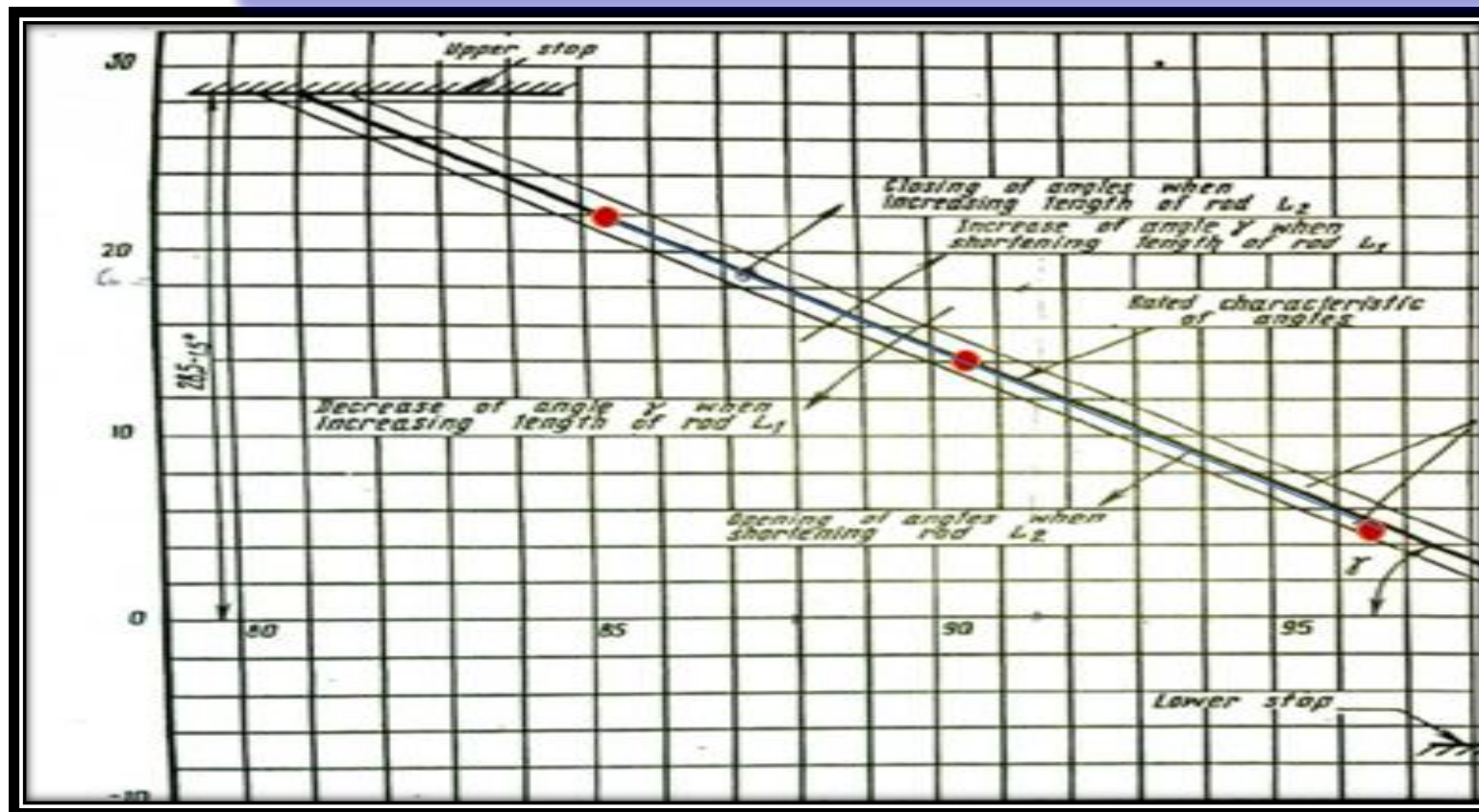
DESARROLLO DEL TEMA.

Análisis de los resultados obtenidos

DATOS OBTENIDOS

- ❑ 85,4%NG=22 grados.
- ❑ 90,5%NG=14 grados
- ❑ 95,5% NG=7 grados

Gráfico de relación entre el ángulo de giro de los álabes y la frecuencia reducida de rotación del rotor del turbocompresor



ANÁLISIS DE LA TAREA DE MANTENIMIENTO

Finalmente se concluyó con éxito la tarea de mantenimiento 512 quedando así los motores operables. Los valores se encuentran dentro del rango establecido por el manual de mantenimiento de empleo técnico del motor TB3 117BM.



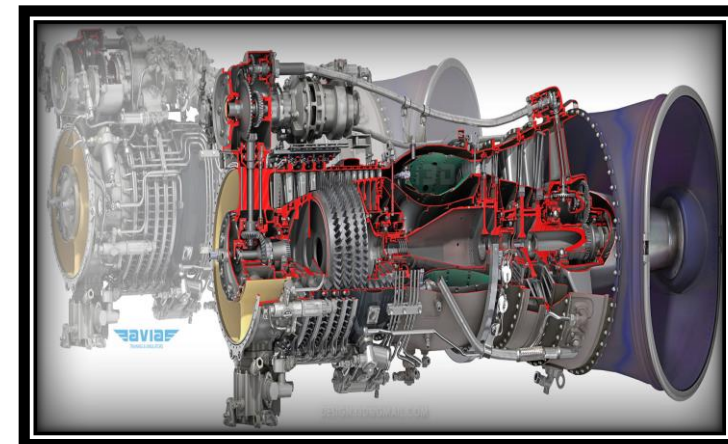
CONCLUSIONES.



Mediante datos de investigación obtenidos, manuales de mantenimiento y referencias bibliográficas se concluye la exitosa construcción de la herramienta especial para ejecutar la tarea de mantenimiento de los motores TB3 117BM de la 15-BAE..

La inspección y comprobación las características de los ángulos de los álabes guías del compresor del motor TB3 117BM se ejecutó con ayuda de la herramienta especial construida dejando los motores TB3-117BM operables.

Según los resultados encontrados e investigados se concluye una base informativa, segura, fiable sobre la inspección y comprobación de las características de los ángulos de los álabes guías del compresor de los motores TB3 117 BM pertenecientes a los helicópteros MI 171.



CONCLUSIONES.



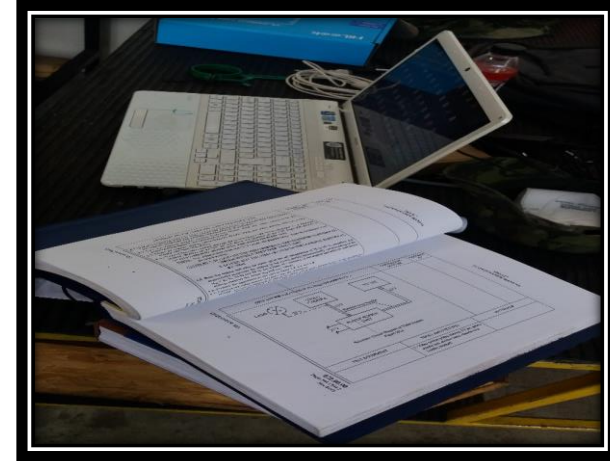
RECOMENDACIONES.

Es muy útil asegurarse que las herramientas que se está utilizando sean las correctas y adecuadas para realizar la tarea de mantenimiento antes mencionada.

RECOMENDACIONES

Es indispensable el correcto uso del manual de mantenimiento para poder realizar la tarea de mantenimiento y así poder concluir sin ninguna dificultad dicho mantenimiento

Para realizar dicha tarea de mantenimiento es indispensable hacerlo con personal capacitado tomando en cuenta los respectivos procedimientos y medidas de seguridad establecidas.



GRACIAS
POR SU
ATENCIÓN



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA