



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

Trabajo de Graduación para la obtención del título de:

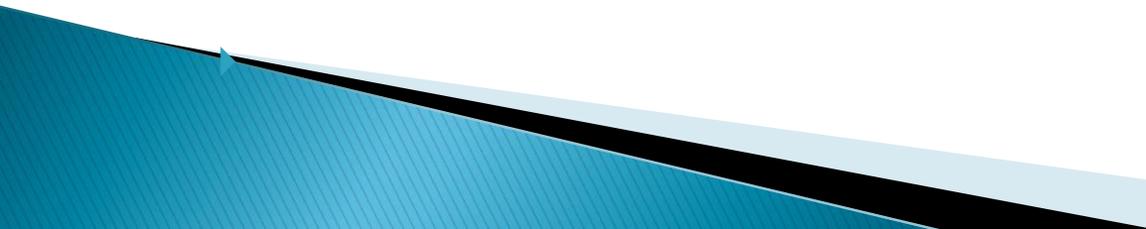
TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES

# **TEMA: “COMPROBACIÓN DE LOS PARÁMETROS Y TOLERANCIAS EN LOS DISCOS DE TURBINA DEL MOTOR J65 DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS”**

**AUTOR: VEGA MINIGUANO KLEVER JAVIER**

**DIRECTOR: TLGO. ALEJANDRO PROAÑO**

**LATACUNGA  
2015**



# OBJETIVOS

## **GENERAL:**

Comprobar los parámetros y tolerancias en los discos de turbina del motor J65 de la Unidad de Gestión de Tecnologías para mejorar la enseñanza – aprendizaje de los Estudiantes de la carrera de Mecánica Aeronáutica.

## **ESPECIFICOS:**

- ▶ Recopilar información del Manual de Mantenimiento de campo del motor J65.
- ▶ Establecer las herramientas requeridas para el desarrollo de la práctica.
- ▶ Ejecutar la práctica de medición de tolerancias en los discos de turbina del motor.
- ▶ Elaborar un instructivo del procedimiento de medición de parámetros y tolerancias en los discos de turbina.

- ▶ Al construir las herramientas para la comprobación de los parámetros y tolerancias de turbina de los motores J-65, se logrará mejorar notablemente el estudio de los componentes en esta sección del motor de reacción, siendo los principales beneficiarios los estudiantes del UGT, sobre todo de la carrera de Mecánica,

# MARCO TEÓRICO

- ▶ **Motor a reacción**
  - ▶ Los motores Turborreactores, son motores de combustión interna en los que la impulsión se consigue por una gran masa de aire a alta velocidad de escape, estos gases son generados por la mezcla de aire a presión y combustible.
- 

# Motor J-65

- ▶ Es un motor que trabaja con flujo de aire axial que incluso para obtener más empuje se le puede agregar un dispositivo de post combustión (after-buner) que se usa en aviones de combate especialmente.



# TURBINA

- ▶ Es la parte encargada de extraer parte de la energía de la corriente de gas para convertirla en movimiento, su única función es hacer rotar el compresor al cual se encuentra unido por medio de un eje.

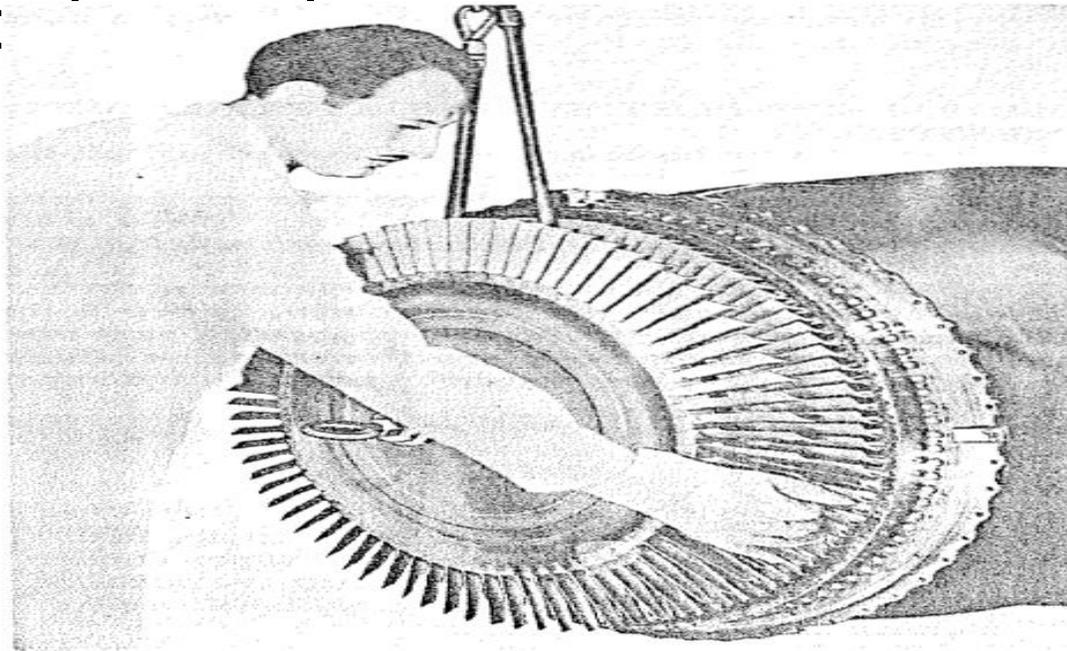


Figure 3-7. Removing Turbine Rotor

# MANTENIMIENTO

- ▶ Toda inspección, revisión, reparación, conservación y cambio de partes; tendientes a conservar las condiciones de Aeronavegabilidad de una aeronave y/o componentes de ella, se denomina en general como Mantenimiento Aeronáutico.
- ▶ **Objetivos del Mantenimiento.**
- ▶ Disminuir la gravedad de las fallas para que se lleguen a evitar.
- ▶ Evitar detenciones inútiles o para de máquinas o equipos.
- ▶ Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- ▶ Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- ▶ Balancear el costo de mantenimiento con el correspondiente beneficio.
- ▶ Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

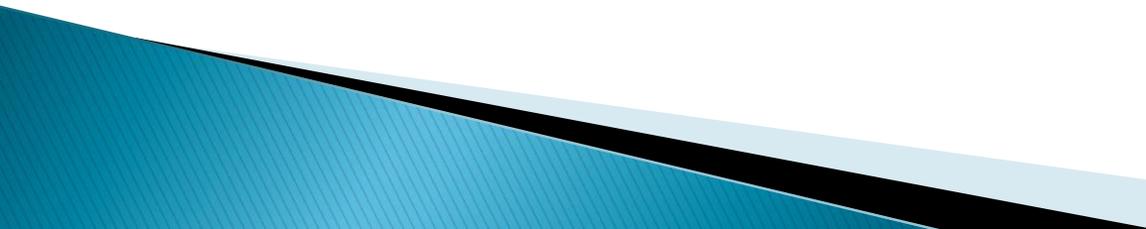
# MANUALES

- ▶ 1 Manual de Mantenimiento
  - ▶ 2 Manual de Overhaul
  - ▶ 3 Manual de Herramientas y Equipos
- 

# MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EQUIPO

- El acero es en la actualidad la más importante de las aleaciones metálicas conocidas, no habiendo existido en ninguna época otro material que tanto haya contribuido al progreso de la humanidad.
- La mayoría de las aplicaciones de los aceros para herramienta puede dividirse en los siguientes tipos de operación:
  - ▶ Corte
  - ▶ Cizallado
  - ▶ Formado
  - ▶ Estirado
  - ▶ Extrusión
  - ▶ Laminado
  - ▶ Golpeado

# DESARROLLO DEL TEMA

- ▶ **1 Introducción**
  - ▶ La implementación de Herramientas especiales para la comprobación de parámetros y tolerancias de la sección de turbina responde a una necesidad observada en el taller de motores JET de la Unidad de Gestión de Tecnologías durante el proceso de investigación.
  - ▶ Actualmente no existe herramienta especial para el trabajo en estos motores en el Instituto que brinde la posibilidad de observar de una manera directa los parámetros y tolerancias de la sección de Turbina y de esa manera corroborar los conocimientos impartidos en el aula.
- 

# FABRICACION DE LOS SOPORTES

- ▶ En función de las imágenes halladas en el Field Maintenance Manual se buscó elaborar elementos que permitan la medición de las tolerancias según el manual las describe, estas son: desplazamiento de alabes axial respecto al encastre, desplazamiento de alabes centrífugo respecto a encastre y elongación total.
- ▶ Una vez determinadas las ubicaciones que los palpadores poseerían se elaboró un plano en AutoCAD el mismo que facilitó la construcción de los soportes para las mediciones de los parámetros de la turbina.

- ▶ Una vez delimitadas las dimensiones de los elementos a construir se adquirió acero ASTM A36 en una platina de 5 mm de espesor por 25 mm de ancho con la cual se ejecutarán las labores de metalmecánica a fin de dar la forma deseada.
- ▶ Adicionalmente acorde a los planos se usó una platina de 2 mm de espesor por 35 mm de ancho para la elaboración de un clip de sujeción para la base de soporte para medición de juego axial.
- ▶ Conforme fue requerido se trazó, taladró, cortó, soldó y pulió las platina a fin de poseer los cuerpos deseados para los soportes de los palpadores.



- ▶ Al término de la construcción de las bases para los palpadores se procedió a ensamblar las bases y los palpadores, usando pernos de acero cromados de 11 mm para sujetar los palpadores a las bases así como para su uso en las articulaciones que las bases poseen.



**Figura 1.** Bases para palpador juego axial



**Figura 2.** Bases para palpador juego centrífugo



**Figura 3.** Bases para palpadores de elongación

# PRUEBAS OPERACIONALES

- ▶ Se efectuó las pruebas de los equipos a implementar y estos satisfacen las necesidades mostradas por las imágenes del Field Maintenance Manual del motor J-65, sin embargo fue evidente la necesidad de la adquisición de una caja apropiada para el almacenamiento de los elementos, orden y preservación de las herramientas; adicionalmente de dos llaves mixtas de 11 mm que faltaban en el kit de herramientas.



Figura 4. Caja de herramientas especiales terminada