



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA MECÁNICA AERONÁUTICA

**TRABAJO DE GRADUACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN “MOTORES”**

**TEMA: “REMOCIÓN E INSTALACIÓN DEL CONJUNTO DE LA HÉLICE
DOWTY ROTOL DEL AVIÓN FAIRCHILD FH-227J UBICADO EN LA UNIDAD
DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS”**

AUTOR: LARA ESPINOSA EDISON MARCELINO

DIRECTOR: Ing. RODRIGO BAUTISTA

LATACUNGA, 2015

CAPÍTULO I

Antecedentes

- La Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas donde se forjan los futuros Mecánicos de Aviación con el fin de ayudar al desarrollo del país

Planteamiento del Problema

- El proyecto que he propuesto ha sido elegido en base a la necesidad que como alumno de la institución he podido notar.

Justificación e importancia

- El desarrollo del proyecto servirá a los alumnos como material didáctico y práctico de igual forma este proyecto estará a disposición de la Institución y los estudiantes el cual lo usaran como apoyo para la instrucción tanto interna como externa de la Hélice.

OBJETIVOS

Objetivo General

Remover e instalar el conjunto de la Hélice Dowty Rotol del Avión FAIRCHILD FH-227J, siguiendo los procedimientos de mantenimiento del ATA 61, para que alumnos de la UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS puedan aprender y realizar tareas de mantenimiento en la Hélice.

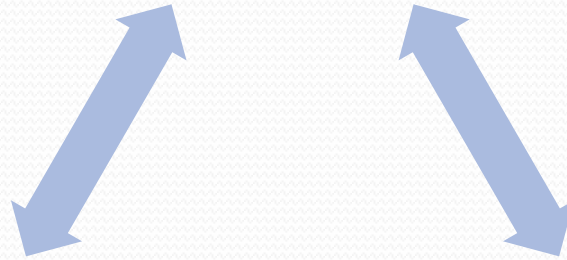
Objetivos Específicos

Recopilar y analizar información como base sustentable para el óptimo desarrollo del proyecto

Realizar una guía instructiva para el desmontaje y armado de los componentes de la Hélice Dowty Rotol

Realizar la remoción e instalación de los componentes externos e internos de la Hélice Dowty Rotol.

Alcance



**UNIDAD DE
GESTIÓN DE
TECNOLOGÍAS**



**Docentes encargados de la
instrucción Y**

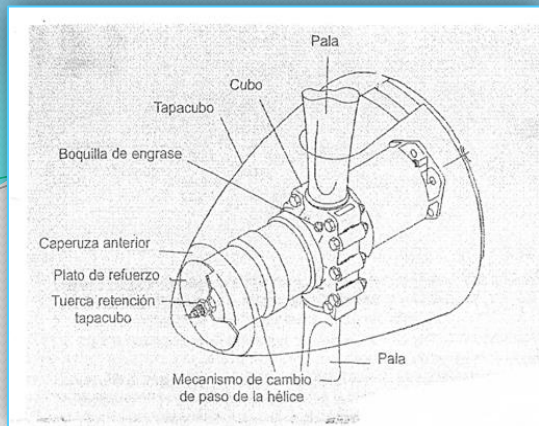
CAPÍTULO II

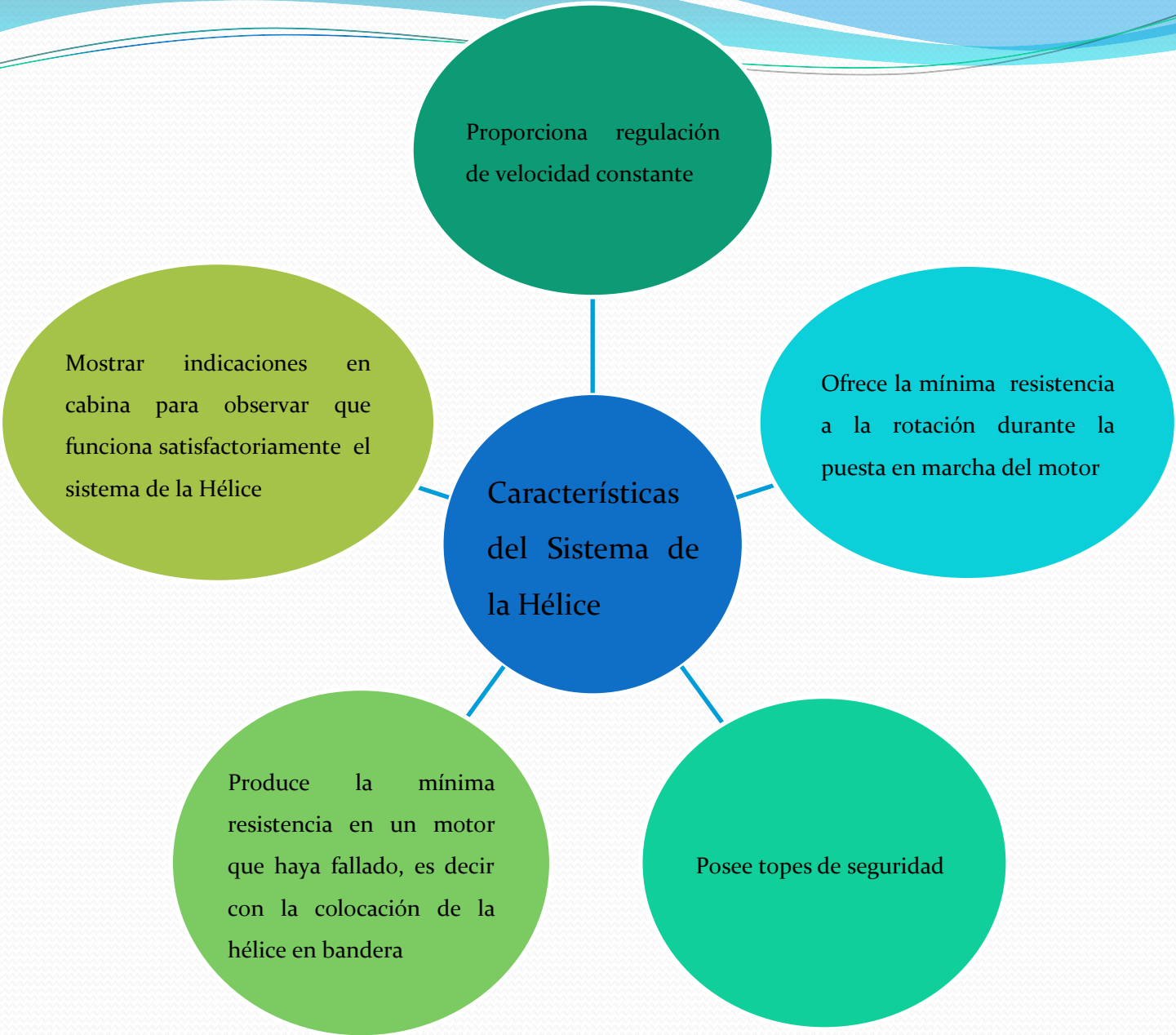
HÉLICE DOWTY ROTOL

La hélice está constituida de cuatro palas, construidas en aleación de aluminio duro, y sus bordes de ataque están provistas de botas de anti congelamiento (ANTI-ICING)

El mecanismo de cambio de ángulo es controlado por medio de una unidad reguladora de la hélice y una unidad de embanderamiento, las cuales están instaladas en el motor.

Pertenece al grupo de hélices hidromáticas la cual realiza el cambio de paso mediante presión de aceite del motor, de velocidad constante y paso variable.





Proporciona regulación de velocidad constante

Ofrece la mínima resistencia a la rotación durante la puesta en marcha del motor

Posee topes de seguridad

Produce la mínima resistencia en un motor que haya fallado, es decir con la colocación de la hélice en bandera

Mostrar indicaciones en cabina para observar que funciona satisfactoriamente el sistema de la Hélice

Características del Sistema de la Hélice

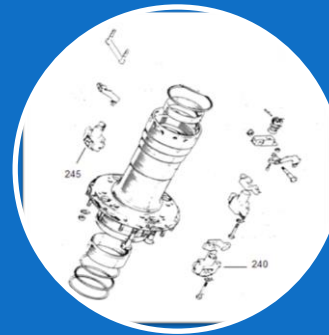
CONJUNTO DEL CUBO



Carcasa del Cubo



Guía del Perno de Anilla



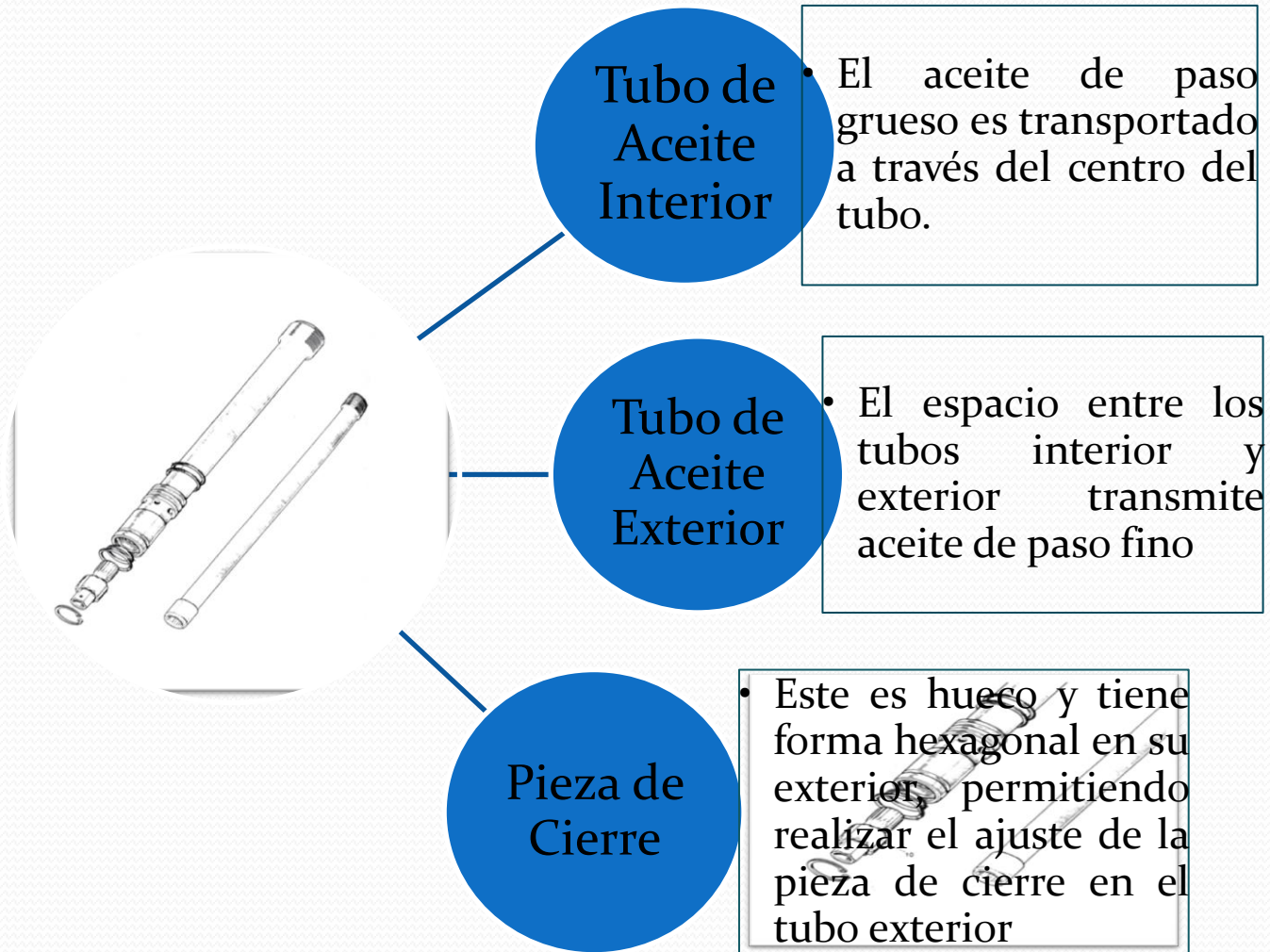
**Conjunto de Interruptor
de Contacto**



Tapón de Balance

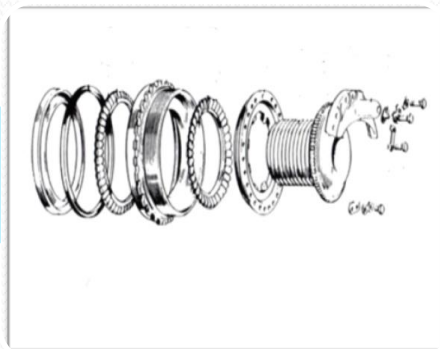


TUBOS DE ACEITE

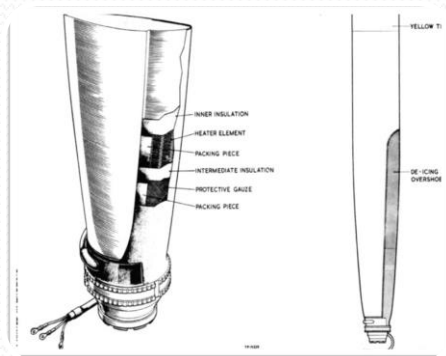
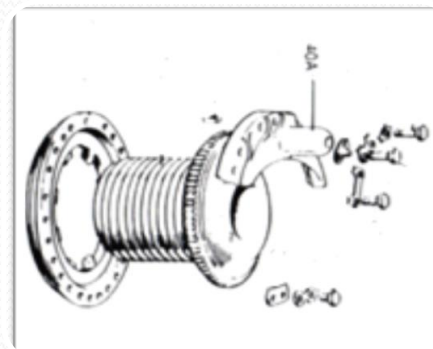


CONJUNTO DE PALA

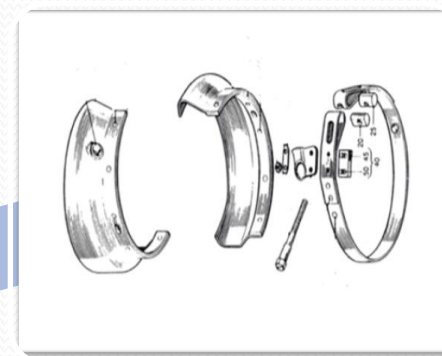
Conjunto de cojinetes.



Pin operativo.



Sobre zapata de deshielo.



Blindaje de placas.

CONJUNTO DE PALA

CONJUNTO DE CILINDRO



Cilindro.



Collar de Manga.

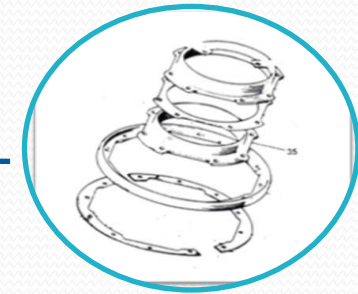


**Tuerca Cubierta del
Cilindro.**

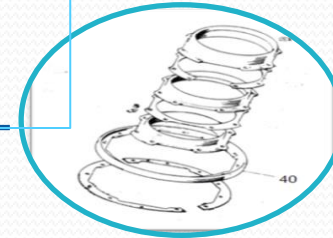


CONJUNTO DEL PÍSTON

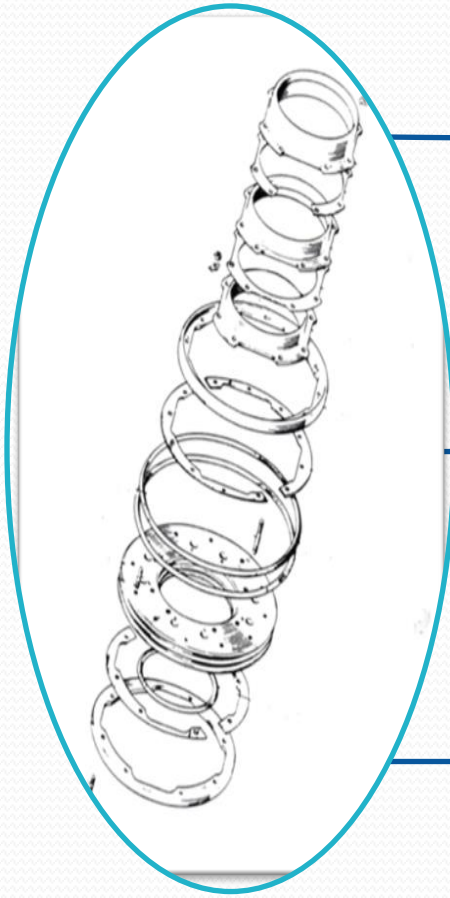
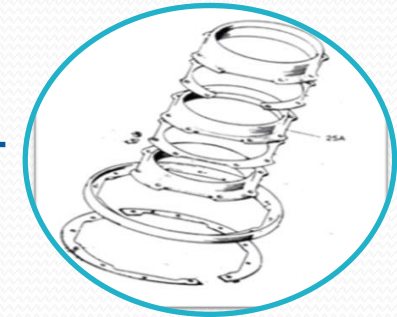
Revestimiento del Pistón.



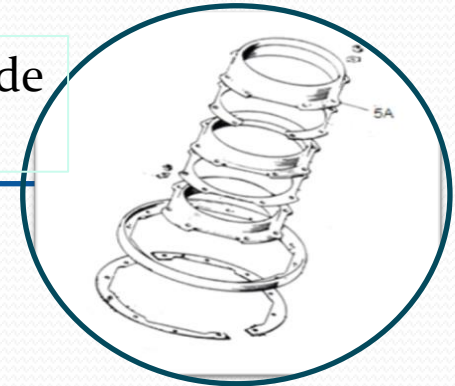
Bloqueo de paso Fino en Tierra.



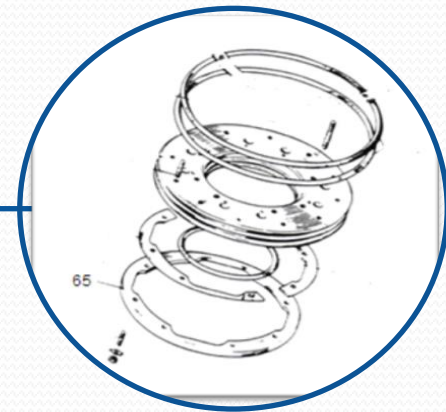
Parada de paso Fino en Vuelo.



Bloqueo de paso en Vuelo de Crucero.

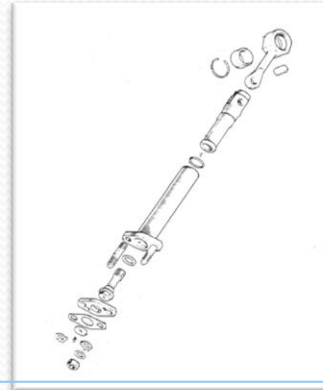
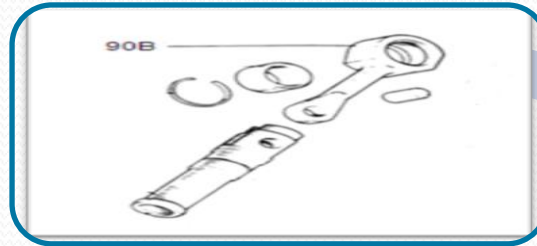


Parada en Bandera.

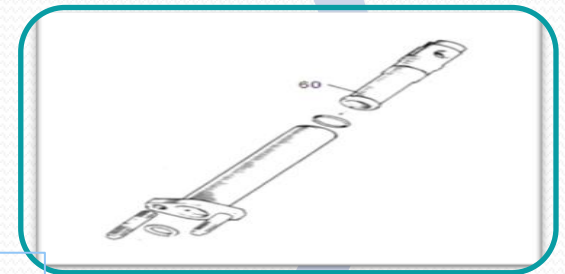


PERNO DE ANILLA Y CONJUNTO DE ENLACE

Enlace Operativo.

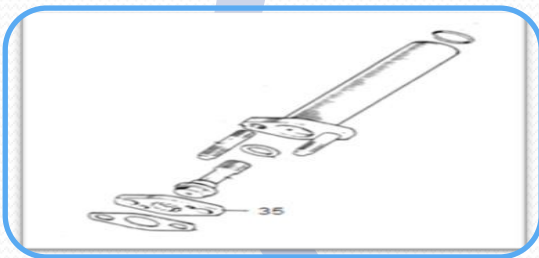


Conjunto del Perno de Anilla y Enlace.

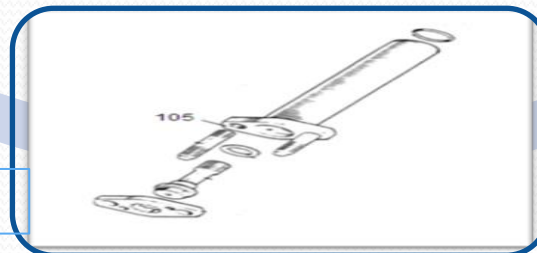


Horquilla del Perno de Anilla.

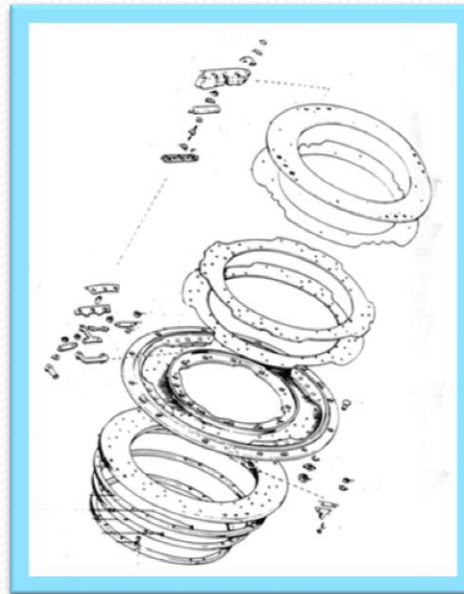
Combinación de la arandela de ajuste y la placa de bloqueo.



Manga del Perno de Anilla.

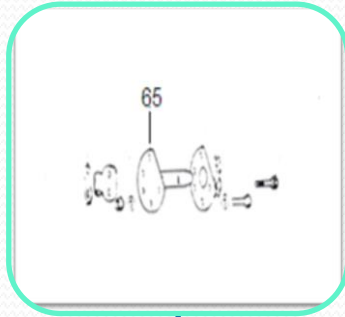


CONJUNTO DE DESLIZAMIENTO DEL ANILLO



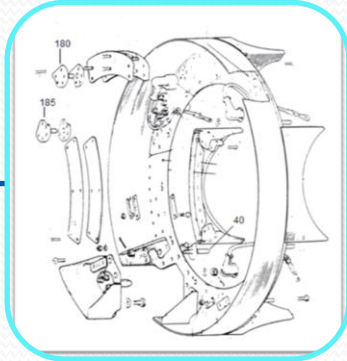
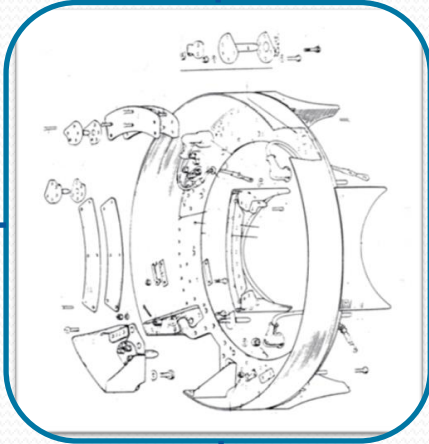
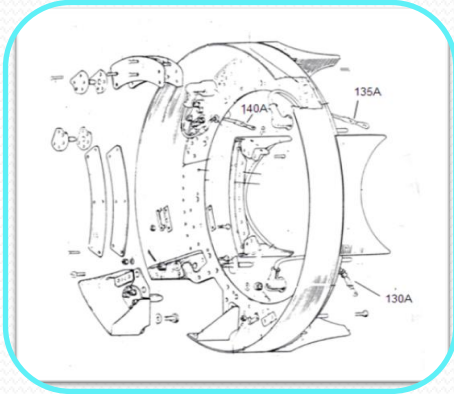
Este grupo se asegura en la parte trasera del cubo de la hélice, para transmitir la corriente eléctrica desde una caja de engranajes de cepillo a los elementos de deshielo de las palas y cono de la hélice en rotación.

CONJUNTO DE CONTRA PLATO



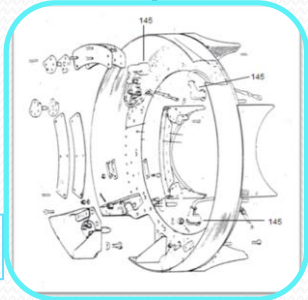
Clavijas de Bloqueo.

Cables.



Clavijas Guías.

Contactos Fijos.



CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

- **DESMONTAJE**

GENERALIDADES

- La Hélice Dowty Rotol la cual utiliza el avión Fairchild FH-227 J que está ubicado en la Unidad de Gestión de Tecnologías, está integra todos sus elementos principales como el cubo, cilindro, pistón y las palas entre otros. La Hélice es de tipo hidromatica, es decir, utiliza aceite a presión proveniente del motor para realizar el cambio de paso de las palas. El desarrollo del presente proyecto se realizó de manera correcta, siguiendo los debidos procedimientos del manual de mantenimiento de la Hélice.
- Al realizar la remoción e instalación de los componentes de la Hélice permitirá que los alumnos de la Institución puedan adquirir destreza en el manejo de herramientas, siguiendo los procedimientos de los manuales y también les ayudará a adquirir más conocimientos sobre el funcionamiento interno de la Hélice.
- En todos los componentes de la Hélice que son removidos deben ser etiquetadas o identificadas con los componentes de los que se retiran. Después se realiza su limpieza e inspección para localizar algún daño interno o superficial, verificando así su óptimo estado para a continuación volver a instalarlos nuevamente. Los métodos empleados deben ser adecuados, para retener partes de los componentes juntos evitando así la mala colocación y facilitar el re ensamblado. Al finalizar el proyecto los alumnos y educadores tendrá disponible una guía instructiva que les permitirá realizar la remoción e instalación de los componentes de la Hélice de forma correcta.

REMOCIÓN DEL BLINDAJE DE LAS PALAS

- **Procedimiento.**
- **A** Se giraron las cuchillas a la posición de bandera. Para girar las cuchillas, se requieren cuatro hombres (uno en cada pala). Las palas deben ser forradas previamente con un material aislante con caucho o esponja. Para evitar algún corte con los bordes de las palas.
- **B.** Después se removieron 2 turcas y doble arandela y asegurar el clip del cable a la placa de selección derecha en el plato N°1.
- **C.** Se removieron las 4 tuercas y abrazaderas, y se retiró el cable de la hoja desde los clips que están sobre el brazo del cubo.
- **D.** Cuando se incorpora Mod,© VP.2120, retirar el tubo de goma del cable.
- **F.** Se removió el correaje y placas de detección, lo que facilita que el cable de la hoja pase a través de la arandela de goma en la placa de selección de la derecha.
- **Nota:** Conservar las tiras de balance, si existen.
- **G.** Después se removió los tres pares de placas restantes de detección de la misma manera.





Desmontaje del Blindaje de las Palas.



Conjunto de Blindaje de Palas.

REMOCIÓN DE LOS SWITCHES DE CONTACTO Y EL TAPÓN DE BALANCE

- **Procedimiento.**
- A. Con la hélice colocada verticalmente, y con un destornillador plano o copa 11/32 y una llave racha o cremallera se removieron 2 pernos que sujetan a cada interruptor de contacto y el tapón de balance a la cara posterior del cubo.
- B. Después se desmontaron los tres switches de contacto y sus componentes de separación, también el tapón de balance y su componente de separación.



Remoción de los Switches de Contacto y Tapón de Balance.



Switches de Contacto y Tapón de Balance.

REMOCIÓN DEL ALOJAMIENTO DEL ANILLO DE DESLIZAMIENTO Y EL CONO DEL CONTRA PLATO

- **A.** Se removieron 2 tuercas finas que aseguran cada protector de los terminales en la cara frontal de la carcasa de anillos deslizantes.
- **B.** Después se removió los cuatro escudos de los terminales.
- **C.** Se removieron las 2 tuercas de fijación de seguridad de la tira de ajuste y de deshielo del extremo del cable en cada bloque terminal.
- **D.** A continuación se retiró las arandelas y los extremos del cable. Temporalmente reemplazar las arandelas, tuercas, tiras de cierre y escudos de los terminales.
- **Nota:** Cuando © VP.2514; es incluido, ignorar los párrafos anteriores A hasta D. Retirar las tres tuercas de seguridad y arandelas que aseguran el terminal del cable de deshielo en cada uno de los cuatro bloques terminales, y desconectar los cables.
- **E.** Se removió las 12 tuercas de seguridad del alojamiento del anillo deslizante utilizando una copa 9/16, una extensión y una llave racha o cremallera, y las arandelas antideslizantes para conducir al centro del cubo.
- **F.** Después se desmontó el alojamiento del anillo deslizante, con el contra plato completo.
- **G.** El alojamiento de los anillos deslizantes no se desarma a revisión, a menos que sea necesaria una reparación.
- **Nota:** Se recomienda no quitar los tornillos retenidos en la brida de la carcasa ya que estos forman el medio de equilibrio para el alojamiento.



Alojamiento del Anillo de Deslizamiento.



Remoción de Alojamiento de Anillo Deslizantes.



Alojamiento de Anillo Deslizante Removido.

REMOCIÓN DE LAS PALAS

- **Procedimiento.**
- **A.** Se giraron las palas de manera que la manga del perno de anilla este aproximadamente a la mitad de su recorrido en el interior del cilindro.
- **B.** Después se removió los 2 pernos y la pantalla del cable de rodamiento de la pala. A continuación se removió 2 pernos de 1/4 del plug de bloqueo del rodamiento de pala y la placa dentada del cilindro.
- **C.** Después se colocó la llave de rodamiento especificada por el manual de mantenimiento (TL4488) en la pala No 2. En el centro de la carrera del rodamiento de la pala (rosca derecha).
- **NOTA:** Para su correcta operación posicionar la hélice de modo que el brazo correspondiente de la llave este por encima de la mesa de operación, y en una posición horizontal.
- **Figura.47:** Colocación de la Herramienta en el Rodamiento de Pala.
- **D.** Después se instaló el gato hidráulico junto al extremo de la herramienta, a fin de que, cuando se bombea hacia arriba, el pistón de gato opere la llave.
- **E.** Se usó el gato hidráulico para liberar la tensión inicial del rodamiento de pala.
- **ADVERTENCIA:** Se debe tener la debida precaución al momento de operar el gato hidráulico. Sujetar la herramienta en la parte central del rodamiento de pala fijamente.

- **ADVERTENCIA:** Se debe tener la debida precaución al momento de operar el gato hidráulico. Sujetar la herramienta en la parte central del rodamiento de pala fijamente.
- **F.** Con la ayuda de dos operadores o ayudantes soportar la hoja para evitar que gire. A continuación se desenroscó el cojinete de la hoja que lleva aproximadamente media vuelta con la llave de anillo, utilizando la llave manual especial especificada en el manual de mantenimiento de la hélice (TL3551).
- **G.** Después se giró la pala que lleva la llave especial hacia paso grueso y volver a girarla a su posición original. Hay que verificar que el perno de anilla y el conjunto de enlace se mueven libremente con la pala.
- **NOTA:**
- El conjunto del perno de anilla y el conjunto de enlace debe ser seguido de cerca por su libre circulación en la remoción de la pala. Si hay algún signo de adhesividad o el atascamiento, la causa debe ser investigada inmediatamente.
- La hoja debe mantenerse en perfecta alineación con el brazo del cubo al realizar su remoción.
- **H.** Para remover la pala se giró desde la pala, y se desenroscó el cojinete que lleva una media vuelta más.
- **J.** A continuación se procedió como en los párrafos G y H alternativamente hasta que la carrera del centro de rodamiento de la pala se desacopla y la pala se puede remover desde el cubo.
- **K.** Después se desmontó la hoja, empujando el perno de anilla y enlazar hacia arriba en el cilindro para evitar el ensuciamiento con las cuchillas restantes.
- **L.** Finalmente se procedió a la remoción de las cuchillas restantes en el siguiente orden N°3, N° 4 y N°1, como se describe en los párrafos C a K anteriores.



Hélice Dowty Rotol.



Bloqueo del Rodamiento de Pala y Placa dentado del Cilindro.



Colocación de la llave de Anillo en el Rodamiento de Pala.



Herramienta especial para remover las palas (TL4488).



Palas Removidas desde el Cubo.



Remoción de las Palas.

REMOCIÓN DEL PISTÓN

- **Procedimiento.**

- - A. Primero se removi6 las 8 tuercas, arandelas de fricci6n y arandelas anti deslizantes con una copa 3/4, extensi6n y llave racha o cremallera, que sujetan el pist6n a los perno de anilla. A continuaci6n se desmont6 el pist6n desde el cilindro.

- **PRECAUCI6N:** Realizar la extracci6n del pist6n de forma uniforme y verificar que no exista signos de atascamiento.



Desmontaje del Conjunto del Pistón.

- **Desmontaje de los Sellos de Aceite.**
- **A.** Se removieron los tres sellos de aceite, dos en la circunferencia exterior y otro en el orificio posterior del pistón, utilizando una pinza.



Remoción de los Sellos de Aceite.

Desmontaje del Anillo de Parada de paso Fino.

- **A.** Se prosiguió a remover las 12 tuercas y arandelas anti giratorias de la cara frontal exterior del pistón con la utilización de una copa 11/32 y una palanca de racha o cremallera.
- **B.** Después se retiró el tope de paso fino y las cuñas de los espárragos.



Remoción del Anillo de paso Fino.

Remoción de la parada de paso de Crucero, parada de paso Fino de Vuelo y Camisa del Pistón.

- **A.** Para remover las 8 turcas de 1/2 se utilizó una copa, una extensión, una llave racha o cremallera, y se procedió a la remoción las arandelas anti giratorias del anillo interior en la cara frontal del pistón.
- **B.** Después se removió la parada de paso de crucero y cuñas de los espárragos.
- **C.** A continuación se retiró la parada de paso fino de vuelo y cuñas de espárragos.
- **D.** Finalmente se desmontó la camisa del pistón.
- **NOTA:** Identificar todos los componentes removidos, espárragos, ferretería, etc. Para su correcta instalación.



Remoción de la Parada de paso Fino de Crucero, Vuelo y Camisa del Pistón.



Pistón Desmontado.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- **CONCLUSIONES.**
- Se recopiló información de los manuales de mantenimiento de la hélice Dowty Rotol para el desarrollo óptimo del proyecto.
- Se diseñó de manera correcta las herramientas especiales, indicadas en el manual de mantenimiento de la hélice.
- Se realizó la remoción de los componentes de la hélice, siguiendo los procedimientos indicados en el manual de mantenimiento ATA 61.
- Se procedió al montaje inicial de todos los componentes internos y externos de la hélice Dowty Rotol.

● **RECOMENDACIONES.**

- Al realizar la remoción e instalación de los componentes de la hélice, identificar posteriormente todos los accesorios, para su re ensamblado correcto.
- Tener la debida precaución con los componentes internos de la hélice, para no dañarlos o rayarlos al momento de su extracción.
- Se recomienda utilizar de manera correcta las herramientas espaciales para el desarmado y armado de la hélice.
- Realizar el mantenimiento de la hélice utilizando las herramientas especiales indicadas en la guía instructiva.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN