



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

		<b>PROGRAMA</b>			
		<b>Código en SIPE</b>	<b>Descripción en SIPE</b>		
<b>TIPO DE CURSO</b>		063	Ingeniero Tecnológico		
<b>PLAN</b>		2016	2016		
<b>SECTOR DE ESTUDIO</b>		310	Metal-Mecánica		
<b>ORIENTACIÓN</b>		055	Aeronáutica		
<b>MODALIDAD</b>		-----	Presencial		
<b>AÑO</b>		2	2° año		
<b>TRAYECTO</b>		-----	-----		
<b>SEMESTRE</b>		4	4		
<b>MÓDULO</b>		-----	-----		
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>		5976	Sistemas Motopropulsores		
<b>ASIGNATURA</b>		30976	Taller de Mantenimiento de Motopropulsores Turbina		
<b>ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR</b>		-----			
<b>MODALIDAD DE APROBACIÓN</b>		Se registrá por el anexo del reglamento			
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 30/05/2016	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

## **FUNDAMENTACIÓN**

Este curso es de importancia para el desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico en las empresas nacionales, justificado en los altos costos de la ejecución de overhaules de grupos de turbomotores y turborreactores en el mercado mundial.

Es necesario que el ingeniero desarrolle capacidades en las tareas de mantenimiento,

## **OBJETIVOS**

Brindar a los estudiantes, de la documentación y el conocimiento requerido para poder realizar reparaciones de carácter sencillo sobre los grupos turborreactores de aeronaves. El estudiante puede gestionar, controlar y realizar si corresponde las tareas necesarias para mantener la aeronavegabilidad continuada de las aeronaves a su cargo.

## **CONTENIDOS**

### **UNIDAD 1: Mantenimiento de turbinas.**

#### Contenidos:

Componentes y sistemas comunes a todos los turborreactores.  
Componentes de sistemas de turboreactores  
Tecnologías aplicables.  
Accesorios de los turboreactores. Diferentes soluciones.  
Cajas de engranajes. Reductores de hélices, turbohélices.  
Transmisores de torque.  
Ventajas del mantenimiento de acuerdo al manual del fabricante.  
Aplicación de Métodos de inspección no destructivos. Inspecciones por tintas penetrantes, partículas magnéticas, rayos X, ultrasonido. etc.  
Control de vibraciones.  
Boroscopía

**UNIDAD 2: Turbina básico. Sistema de lubricación, de combustible y de encendido.**

Contenidos:

Características y composición del sistema de lubricación.

Problemas que deben ser atendidos durante el mantenimiento.

Lubricantes para las turbinas de gas.

Análisis típicos de espectrofotométrico del aceite de turbinas.

Servicio y mantenimiento del sistema de lubricación.

Fallas más comunes de los circuitos de lubricación.

Unidades de control de combustible. Principios de operación.

Componentes que intervienen en la dosificación del combustible.

Descripciones de reguladores típicos.

Análisis de fallas de turbinas

Problemas de manipuleo de los combustibles.

Mantenimiento del sistema de combustible.

Sistemas de encendido. Diferentes soluciones.

Mantenimiento del sistema

**UNIDAD 3: Planta de poder. Sistemas asociados.**

Contenidos:

Sistemas de Arranque. CPU

Fuentes de energía.

Sistemas autónomos o auto contenidos.

Descripción de casos típicos.

Sistemas de protección contra incendios: prevención, detección, contención y extinción del incendio.

Sistemas de protección contra la formación de hielo.

Medidas de prevención necesarias.

**UNIDAD 4: Ejecución del Mantenimiento Mayor. Necesidades.**

Contenidos:

Política y objetivos del mantenimiento mayor.  
El rol del fabricante y la división por zonas de la turbina.  
Planificación de los recursos. Logística del mantenimiento.  
Provisión de repuestos y materiales consumibles y personal necesario.  
Nociones sobre cálculos de stocks.  
Organización y flujo de trabajo en una inspección mayor.  
Organización de Mantenimiento Aeronáuticas involucradas en las tareas.  
Bancos de ensayos de turbinas.  
Determinación de la performance. Planilla de ensayos. Curvas de performance. Altas y penalizaciones.

**UNIDAD 5: Operación de turbomotores y turboreactores.**

Contenidos:

Factores que fijan el potencial de los motores en operación. Incrementarlo.  
Causas de desmontajes prematuros de turbinas antes del fin de su potencial.  
Análisis de fallas.  
Confiabilidad y mantenibilidad durante la operación.  
Índices estadísticos de seguimiento.  
Instrumentos del motor.  
Análisis de funcionamiento basado en las lecturas de los instrumentos.  
Manual sobre suministro de combustible para reactores de la aviación civil. Doc 9977  
AN/489  
Inyección de agua y postcombustión.  
Mantenimiento típico. Tipo de mantenimiento  
Silenciadores e inversores de empuje. Detalles constructivos.  
Unidad de cambio rápido (QEC) de la planta de poder.  
Desgaste de cojinetes, álabes, turbinas y otros componentes.  
Metalización y Shot Peening.  
Bancos de ensayos de turbomotores.  
Determinación de la performance. Planilla de ensayos. Curvas de performance. Altas y penalizaciones.

Correlación de celdas de ensayo. Motor calibrado. Determinación de los factores de corrección.

## **METODOLOGIA**

El objetivo fundamental estará orientado a que el estudiante adquiera las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en forma eficiente y eficaz en su ámbito laboral, promoviendo además la formación autónoma de los mismos, que le permita desarrollar las técnicas y estrategias necesarias en el desarrollo de una formación continua en un área caracterizada por los permanentes avances tecnológicos.

Si bien se sugiere usar una metodología variada, es imprescindible pensar en instrumentar trabajos grupales y poner al estudiante en situaciones que le permitan visualizarse a sí mismo “como si” estuviera en situación de desempeño laboral.

El proceso de enseñanza – aprendizaje, se desarrollará con énfasis en las propuestas teórico-práctica, para lo cual se establecerá conjuntamente con los contenidos a cumplir los laboratorios, equipos y materiales necesarios que se requieran para el desarrollo de los cursos, esto requerirá de la organización y la planificación adecuada.

Estos espacios prácticos se centrarán en contenidos referidos a las formas de hacer, integrando los avances en la materia y el desarrollo de estrategias vinculadas a la ocupación.

Se promoverán actividades de investigación a fin de proporcionar una visión adecuada a las condiciones reales de la profesión a través de proyectos interdisciplinarios.

Algunas de las propuestas metodológicas que se sugieren para ser desarrolladas por los docentes son:

- a. Actividades formativas presenciales:
  1. Clases teóricas
  2. Resolución de problemas

3. Estudios de casos
4. Prácticas en laboratorio
5. Prácticas en talleres.
6. Seminarios
7. Conferencias
8. Trabajos en grupo
9. Proyectos

b. Actividades formativas con carácter no presencial o semi presencial :

1. Actividades académicamente dirigidas, con instancias presenciales y no presenciales.
2. Tutorías académicas a través del Campus Virtual

Se llevarán a cabo acuerdos con empresas de pequeño, mediano y gran porte que puedan facilitar el acceso del estudiante a la realidad que define el campo de trabajo del futuro profesional. Se deberá además promover y apoyar visitas técnicas a empresas, congresos, o la formación de talleres con expertos nacionales e internacionales.

## **EVALUACION**

Con la evaluación se pretende conocer el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias requeridas, en relación al saber, el saber hacer y saber ser que la profesión requiere. El proceso de evaluación debe entenderse como un procedimiento para asegurar que los estudiantes hayan adquirido las competencias, habilidades y conocimientos previstos en el plan de estudios.

Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, como futuro profesional, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Los Objetivos actitudinales: son los relacionados con el interés, actitudes, opiniones y valores que las personas deben saber demostrar y mantener. Están relacionados con el

desarrollo del individuo ya que fomentan el crecimiento personal y la posibilidad de adaptarse a cambios en su entorno.

Los Objetivos cognoscitivos: son los conocimientos conceptuales que las personas deben dominar para acometer con éxito un puesto de trabajo. Con ellos se pretende concretar la transmisión y adquisición de conocimientos.

Los Objetivos de habilidades y destrezas: hacen referencia a las habilidades y destrezas que las personas tienen que saber manejar para desempeñar una tarea.

Los instrumentos seleccionados para evaluar deberán ser variados, de manera de abarcar toda la heterogeneidad del estudiantado. Se sugiere la realización de esquemas para interpretar, ejercicios de análisis de situaciones problemas, clasificación y valoración de conceptos según su importancia, múltiple opción, etc.

Asimismo, los trabajos de evaluación pueden ser diversos, presenciales o extra-áulicos, individuales o colectivos, que apelen a la evocación del conocimiento o a la reflexión fundada, que posibiliten la presentación de informes o la búsqueda de materiales y su interpretación, etc.

#### Evaluación de los trabajos en el taller

Para el desarrollo de la evaluación práctica, se han considerado una serie de indicadores que, se estima, caracterizan a un buen profesional en el ámbito laboral:

- Autonomía en la ejecución
- Organización en la ejecución
- Manejo de información Técnica
- Gestión del tiempo
- Cumplimiento de las Normas de Calidad general
- Manipulación adecuada de equipos y material aeronáutico Uso de materiales
- Operación correcta de maquinarias y herramientas Uso de máquinas y herramientas
- Cumplimiento de las Normas de Seguridad e higiene

Los procedimientos de evaluación deberán tomar en consideración la participación activa del estudiante en las actividades de aprendizaje que se programen y los niveles de aprendizaje que los estudiantes acrediten mediante las mismas. Cada asignatura establecerá los medios a utilizar en el proceso de evaluación, las cuales deberán ser informadas por el docente al estudiante al comienzo del curso.

#### Evaluación de los trabajos Teóricos/ Prácticos

- Trabajos Escritos
- Exposiciones orales (ejercicios, temas y trabajos)
- Trabajos Prácticas de laboratorio
- Prácticas de Taller
- Participación y trabajo realizado en seminarios, estudios de caso, análisis de problemas
- Actividades presentadas a través de tutorías.
- Trabajo en equipo
- Proyectos técnicos

La evaluación se llevara a cabo al menos en dos instancias conformadas por dos parciales, un parcial a mitad del semestre y otro al final, sin que esto impida que el docente pueda establecer otras formas de evaluación como las que se indicaron en el punto anterior, según se entienda necesarias de acuerdo a las características de su curso y del grupo en cuestión.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Cuesta Álvarez Allison T-56, Curtiss Wright J-65, Atar 09C, Pratt & Whitney JT8D.
- MOTORES DE REACCION TECNOLOGIA Y OPERACIÓN DE VUELO - Ed. Paraninfo, 1980.
- MANUALES MANTENIMIENTOS Y DE OVERHAUL DE TURBINAS