

**PROGRAMAS DE ESTUDIOS**

**AÑO 2015**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS ESCUELA**  
**TÉCNICA DE AERONÁUTICA**

**Programas de Estudios**

**-2015-**

**Curso Especial de**  
**Abastecimiento**

## **ÍNDICE**

### ➤ **PROGRAMAS:**

1. Logística
2. Publicaciones Técnicas
3. Material Aeronautico
4. Almacenamiento
5. Inventario De La Propiedad
6. Ciclo De Reparación
7. Programación De Accesorios Aeronauticos
8. Introduccion Al Comercio Exterior
9. Gestión De Compras
10. Compras Militares Al Extranjero (FMS – CLSSA)
11. Informatica Aplicada Al Abastecimiento
12. Operación De Montacarga

CURSO	ÁREA	ASIGNATURA	MODULO	HORAS	EVALUACIÓN
ABAST.	TEC. AVANZADA	LOGÍSTICA	I	PRESENCIALES <b>10</b>	Al Finalizar el Modul
				APLICACIÓN	

<b>OBJETIVO</b>	<p><b>Adquirir un conocimiento amplio de la Logística y su influencia en las áreas económica d país.</b></p> <p><b>Ademas comprender como se desarrolla la Logística en la Fuerza Aerea Uruguaya; cuales son las funciones, objetivos y componentes del sistema de Abastecimiento.</b></p>
-----------------	--

BOLILLA	DENOMINACIÓN DE UNIDAD	HORAS
I	<p><b>Concepto de logística</b>  Introducción a la Logística  Evolución de la Logística  Diferentes Definiciones de Logística  Clasificacion de Logística</p>	1
II	<p><b>Gestión de la Cadena de Abastecimiento.</b>  Evolución histórica de la Cadena de Suministro  Estrategias y Ventajas Competitivas en la Cadena de Suministro.  Dificultades de Integración de la Cadena de Suministro.</p>	2
III	<p><b>Componentes de la logística.</b>  Funciones básicas  Estructura logística de la Fuerza Aérea</p>	1
IV	<p><b>Concepto de abastecimiento.</b>  Principios de abastecimiento.  Responsabilidades.  Funciones</p>	2

<b>V</b>	<b>Logística del Transporte.</b> Diferentes modalidades de transportes (Transporte Unimodal, Transporte Intermodal, Transporte multimodal) Definición y clasificación del Operador de transporte multimodal. Incoterms, definición y clasificación. Distribución física internacional, documentación y medios de pagos. Containers, definición, historia y sus diferentes modelos.	<b>2</b>
<b>VI</b>	<b>Calidad Total en la logística.</b> Definición. Concepto de Calidad de Servicios Normas de Calidad en el Servicio. Just in Time (origen , beneficio, etc)	<b>2</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>M.F.A. 67-1</b> <b>Manual de Publicaciones de la IAA.FA</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>

<b>CURSO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>MODULO</b>	<b>HORAS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
ABAST.	TEC AVANZADA	PUBLICACIONES TÉCNICAS	II	PRESENCIALES	Al Finalizar el Modul
				<b>25</b>	
				APLICACIÓN	

<b>OBJETIVO</b>	Capacitar e instruir al alumno en el manejo de los manuales técnicos a los efectos de identificar los materiales.
-----------------	---

BOLILLA	DENOMINACIÓN DE UNIDAD	HORAS
I	<b>Introducción al Sistema.</b> Objetivo. Alcance. Misión.	1
II	<b>Clasificación e Identificación de la Propiedad.</b> Objetivo. Información. Número nacional de existencia (N.S.N.). Grupo y clases. Número nacional de identificación de artículo (NIIN).	2
III	<b>Diferentes tipos de publicaciones técnicas.</b> Ordenes técnicas militares.(T.O. y T.M.) Ordenes técnicas comerciales, (Sist. ATA).	2
IV	<b>Ordenes técnicas</b> Información Propósito. Índice maestro de ordenes técnicas.	2
V	<b>Índices de ordenes técnicas.</b> Formas de archivo. Categoría. Título. Índice numérico.	1
VI	<b>Numeración de los índices.</b> Índice. Índice numérico. Índice específico.	2
VII	<b>La categoría.</b> Aplicabilidad. Lista de índices de categorías. Lista de índices de las categorías de las ordenes técnicas.	1
VIII	<b>Sistema de numeración de órdenes técnicas.</b> Numérica. Alfabética. Alfanumérica.	2
IX	<b>Cambio de las órdenes técnicas.</b> Cambios. Revisiones. Suplementos.	1

<b>X</b>	<b>Grupos de órdenes técnicas.</b> Procedimientos e instrucciones. Manuales técnicos. Ordenes técnicas de cumplimiento de tiempo (TCTO). Ordenes técnicas de métodos y procedimientos. Ordenes técnicas tipo índice. Ordenes técnicas tipo abreviada.	<b>2</b>
<b>XI</b>	<b>Catálogo ilustrado de piezas.</b> Información. Aplicabilidad. Secciones. Tabla de materiales. Introducción.	<b>3</b>
<b>XII</b>	<b>Lista de piezas de conjunto de grupo.</b> Ilustración. Descripción. Secuencia del núcleo de pieza.	<b>2</b>
<b>XIII</b>	<b>Índice numérico.</b> Secuencia. Bolillas de adquisición y reparación.	<b>2</b>
<b>XIV</b>	<b>Arreglo del número de piezas.</b> Asignación Composición Posición Arreglo Reglas Forma de usar el catálogo ilustrado de piezas cuando se conoce el número de pieza.	<b>4</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>M.F.A. 67-1</b> <b>Manual de Publicaciones de la IAA.FA</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>

<b>CURSO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>MODULO</b>	<b>HORAS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
ABAST.	TEC AVANZADA	MATERIAL AERONAUTICO	III	PRESENCIALES <b>20</b>	Al Finalizar el Modulo
				APLICACIÓN	

<b>OBJETIVO</b>	Capacitar e instruir al alumno en el conocimiento de materiales aeronautico, buscando un mayor interrelacion entre la teoria y la practica.		
<b>BOLILLA</b>	<b>DENOMINACIÓN DE UNIDAD</b>		<b>HORAS</b>
I	<b>Propiedades de los materiales.</b> Definición de los retintos tipos de Esfuerzos y fatigas. Descripción de materiales usados en la Aviación.(Aleaciones de Aluminio, Aceros, Aleaciones de cobre etc.)		2
II	<b>Válvulas.</b> Válvula de retención. Orificios. Válvulas de seguridad y desahogo. Válvulas reguladoras de presión. Válvulas amortiguadoras. Válvulas selectoras.		2
III	<b>Cojinetes.</b> Cojinetes lisos, Cojinetes de bolas, Cojinetes de Rodillos.		2
IV	<b>Bombas y Compresores.</b> Bombas de engranajes; Bombas de paletas. Bombas de pistón; Bombas centrifugas; Bombas de diafragma. Compresores centrifugo; Compresor ROOTS; Compresor de Paletas.		2
V	<b>Filtros.</b> Filtro mi crónico Filtro de alambre enrollado. Colador de dedal.		2
VI	<b>Estructuras de Aeronaves.</b> Diferentes tipos de alas y fuselajes. Viga, largueros, larguerillos y riostras. Costillas y perfiles. Bastidores, anillos reforzados. Mamparos y recubrimientos.		2
VII	<b>Tren de aterrizaje.</b> Clasificación clásica. (Triciclos o convencionales) (Fijos y plegables) Elementos que constituyen un tren. (Ruedas y neumáticos; Frenos; Montantes y amortiguadores; Sist. De accionamiento).		2
VIII	<b>Sistema de Mando.</b> Descripción, (Timón de profundidad; Timón de Dirección)		2
IX	<b>Sistema Eléctrico.</b> Baterías; Generadores; Rectificadores. Bobinas de inducción. Transformadores; Conmutadores. Micros interruptores. Dispositivos protectores de circuito.		2
X	<b>Planta moto propulsora.</b> Diferentes tipos .(Reciproco, Turbohélice, jet) Accesorios afines		2
<b>TOTAL</b>			<b>20</b>

<b>CURSO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>MODULO</b>	<b>HORAS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
--------------	-------------	-------------------	---------------	--------------	-------------------



ABAST.	TEC. AVANZADA	ALMACENAMIENTO	IV	PRESENCIALES <b>20</b>	Al Finalizar el modulu
				APLICACIÓN	

<b>OBJETIVO</b>	Capacitar e instruir al alumno en el manejo y acondicionamiento de los materiales a los efectos de un mejor aprovechamiento de espacio.
-----------------	---

BOLILLA	DENOMINACIÓN DE UNIDAD	HORAS
I	<b>Funciones de un Almacén</b> Información general. Propósito. Responsabilidad.	2
II	<b>Tipos de Almacenes</b> Propósito. Almacenes cerrados. Almacenes abiertos.	2
III	<b>Desarrollo de un Almacén con ubicaciones y sus áreas</b> Importancia del diseño de un almacén. Factores que determinan el espacio necesario de almacenaje. Computaciones para determinar el espacio total requerido. Reglas para diseñar un almacén. Preparación para el establecimiento de ubicaciones. Establecimiento de un sistema de ubicaciones. Operación del almacén (Recibo, Almacenamiento y Entrega de Artículos.) Mantenimiento del almacén.	4
IV	<b>Equipo de manejo del material</b> Información general. Métodos para seleccionar equipos. Equipo manual. Equipo mecanizado	2
V	<b>Recibo e inspección de la propiedad.</b> Recibiendo la propiedad. Discrepancias entre los documentos y la propiedad. Artículos recibidos dañados. Tarjetas de condición del material. Almacenamiento y entrega. Funciones y procedimientos.	4
VI	<b>Banco de Existencias.</b> Información general. Criterio para seleccionar los artículos. Establecimiento de un banco de existencia. Responsabilidades. Agregar, cambiar, y suprimir artículos.	4
VII	<b>Seguridad en el Almacén.</b> Propósito. Programa para prevención de accidentes. Reglas para la prevención de accidentes.	2
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>M.F.A. 67-1</b> <b>Manual de Procedimientos de Almacenamiento y Existencia IAA.FA</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>

CURSO	ÁREA	ASIGNATURA	MODULO	HORAS	EVALUACIÓN
ABAST.	TEC. AVANZADA	INVENTARIO DE LA PROPIEDAD	V	PRESENCIALES <b>20</b>	Al Finalizar el Modul
				APLICACIÓN	

<b>OBJETIVO</b>	Controlar existencias y cantidades dentro del deposito y o lugares donde se almacenan materiales.
-----------------	---

BOLILLA	DENOMINACIÓN DE UNIDAD	HORAS
I	<b>Información general.</b> Propósitos del inventario. Procesos del inventario. Lotes de inventario.	2
II	<b>Métodos y tipos de inventario.</b> Métodos de inventario abierto. Métodos de inventario cerrado. Inventario completo. Inventario de muestra. Inventario especial. Frecuencias de inventarios.	4
III	<b>Ejecución de un inventario.</b> Tipo completo. Inventario de muestra. Inventario especial. Inventario de materiales del ciclo de reparación.	2
IV	<b>Procedimientos para el inicio de un inventario.</b> Planificación de tipo de inventario a realizar. Acondicionamiento del área de trabajo. Insumos para la realización del inventario.	4
V	<b>Identificación de los materiales.</b> Verificación de su número de parte según Orden Técnica aplicable. Verificación de su descripción según Orden Técnica aplicable.. Verificación de su aplicabilidad según Orden técnica aplicable. Conteo físico ajustándose a la Unidad de Entrega correspondientes. Otros (condición visual del material, vencimiento, etc.). Confección de tarjetas identificadoras.	4
VI	<b>Almacenamiento de los materiales.</b> Almacenamiento. Acondicionamiento y preservación de los materiales. Clasificación de los materiales a ser almacenados. Ubicación de los materiales. Elaboración de listados con ubicación de los materiales.	2
VII	<b>Registros de inventario.</b> Ingreso de la información en el sistema informático. Elaboración de listados como respaldo de sistema informático.	2
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>R.F.A. 67-1</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>

CURSO	ÁREA	ASIGNATURA	MODULO	HORAS	EVALUACIÓN
ABAST.	TEC AVANZADA	CICLO DE REPARACIÓN	VI	PRESENCIALES <b>20</b>	Al Finalizar el Modulo
				APLICACIÓN	

<b>OBJETIVO</b>	Capacitar e instruir al alumno en el procedimiento de gestion de reparacion de los accesorios entre la Division Tecnica y la DIVAMA.
-----------------	--

BOLILLA	DENOMINACIÓN DE UNIDAD	HORAS
I	<b>Introducción al ciclo de reparación.</b> Nociones generales del ciclo de reparación. Función y ubicación en el sistema de abastecimiento. Objetivos. Reglamentación afín – R.F.A. 671. Tareas involucradas y secciones relacionadas al ciclo de reparación.	2
II	<b>Material aeronáutico involucrado.</b> Identificación. Definición – accesorios y fungibles. Control. Calcificación; artículos en ciclo de reparación. Condición y tarjeta de identificación. Registro y almacenaje. Trabajos requeridos.	2
III	<b>Documentación.</b> Formulario 154, devolución, RFA 9154. Historiales, tipos – RFA 9162. Reporte discrepancia (RDD) – RFA 9179. Formulario turbinas y motores – Form. 155. Planillas ingreso reparables. Ficha control reparable. Formato orden de trabajo. Archivo de la documentación. Control de la documentación.	4
IV	<b>Proceso de recibo reparable.</b> Control con documentación y accesorio. Ingreso y registro de planillas. Base de datos, ingreso PC. Número de gestión	2
V	<b>Gestión de reparación.</b> Asignación de prioridades para reparación. Confirmación de necesidad, secciones involucradas. Llenado de orden de trabajo; registro y solicitud. Sección Control y talleres. Involucrados. Seguimiento y retorno de los accesorios de mantenimiento. Requerimiento de partes / N° de cuenta del ciclo de reparación. Requerimiento de reparación al exterior. Sección embarque al exterior.	4

VII	<b>Gestión de accesorios.</b> Mantenimiento, envío y retorno. Devoluciones servibles a abastecimiento. Devoluciones reparables a embarque. Consultas a depósito. Consultas a edición. Gestión con programación. Accesorios condenados. Almacenaje y sistema de ubicación en Ciclo de Reparación. Relevamiento de inventarios.	4
VIII	<b>Mantenimiento del almacén.</b> Ubicaciones. Seguridad y limpieza y preservación. Equipos de manejo y apoyo	2
BIBLIOGRAFIA	<b>M.F.A. 67-1</b> <b>R.F.A. 9.154</b> <b>R.F.A. 9.162</b> <b>R.F.A. 9.179</b> <b>Manual de almacenamiento de la IAA.FF.</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>

<b>CURSO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>MODULO</b>	<b>HORAS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
ABAST.	TEC AVANZADA	PROGRAMACIÓN DE ACCESORIOS AERONAUTICOS	VII	PRESENCIALES <b>20</b>	Al Finalizar el Modulo
				APLICACIÓN	

<b>OBJETIVO</b>	Capacitar e instruir al alumno en la programación anticipada de materiales aeronáuticos para cuando lleguen las fechas de inspecciones de aeronaves en todos los Escuadrones de la Fuerza Armada. Los técnicos cuentan con los conjuntos mayores y fungibles para realizar las inspecciones de las aeronaves en el tiempo requerido de acuerdo al calendario de cada aeronave.	
<b>BOLILLA</b>	<b>DENOMINACIÓN DE UNIDAD</b>	<b>HORAS</b>
I	<b>Renovación trimestral de programaciones.</b> Introducción a programación. Su misión de abastecimiento 6/84 Rev. 3.	<b>3</b>
II	<b>Material fungible y reparable.</b> Rotable y número de serie. Documento de entrega. Edición – programación	<b>3</b>
III	<b>Cambios de requerimientos.</b> Documentos sujetos a cambios. Actualización de datos. Carencia de stock. Inspecciones programadas. Previsiones generales.	<b>2</b>
IV	<b>Gestión de materiales.</b> Depósito principal. Stock actual, Retiro de stock, Chequeo de material.	<b>2</b>
V	<b>Stock en programación.</b> Unificación de stock. Orden de entrega. Material por requerimiento. Tarjeta F.A. N° 161.	<b>2</b>
VI	<b>Depósito transitorio.</b> Almacenamiento preservado. Registro de material.	<b>2</b>
VII	<b>Solicitud de tramites.</b> Asentamiento en planilla. Control en Sist. Informático. Recepción de materiales. Control de recepción. Documento abastecido. Material excedente.	<b>4</b>
VIII	<b>Devolución a depósito.</b> Revisión de materiales pendientes. Cambios de información. Entrega de documentos. Cambios en planilla. Ubicación en stock. Cambios en informática.	<b>2</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>Directivas de Abastecimiento 6/84</b> <b>Revisión 3 del 8/12/1987</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>

<b>CURSO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>MODULO</b>	<b>HORAS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
ABAST.	TEC AVANZADA	INTRODUCCION AL COMERCIO EXTERIOR	VIII	PRESENCIALES <b>20</b>	Al Finalizar el Modul

[Aviónica – Tercer Año]

				APLICACIÓN	
--	--	--	--	------------	--

<b>OBJETIVO</b>	Capacitar al alumno en el envío y embarque, confección de listas de repuestos aeronáuticos para su reparación en el exterior.
-----------------	---

BOLILLA	DENOMINACIÓN DE UNIDAD	HORAS
I	<b>Introducción General.</b> Definición.	2
II	<b>Solicitudes de reparación de repuestos.</b> Solicitudes de reparación, garantía, exchange y devolución. Bolillas de aeronaves. Confección de solicitudes.	4
III	<b>Lista de Embarques (Packing List) – Form. 67E1.</b> Confección de Packing List.	2
IV	<b>Manifiesto de carga (Form. 67E1A).</b> Confección de M.C. Tipos de envíos: Vuelos FAU, Comerciales, Courier, Marítimos.	4
V	<b>Preparación de repuestos para envíos al exterior.</b> Tipos de embalaje etiquetado. Preparación de un repuesto.	2
VI	<b>Trámites de envío.</b> Traslado de Material. Trámites Aduaneros. Exportación.	4
VII	<b>Preparación práctica de un repuesto a ser enviado al exterior.</b>	2
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>M.F.A. 67-1</b> <b>Manual de Publicaciones de la IAA.FA</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>

CURSO	ÁREA	ASIGNATURA	MODULO	HORAS	EVALUACIÓN
-------	------	------------	--------	-------	------------

[Aviónica – Tercer Año]

ABAST.	TEC AVANZADA	GESTIÓN DE COMPRAS	IX	PRESENCIALES	Al Finalizar el Modul
				<b>20</b>	
				APLICACIÓN	

<b>OBJETIVO</b>	Capacitar al alumno en la gestion y tramitacion de la adquisicion de materiales aeronauticos para la flota general.
-----------------	---

BOLILLA	DENOMINACIÓN DE UNIDAD	HORAS
I	Confección de Operación de compra.	2
II	Clasificación por flota.	2
III	Preparación del listado computarizado y su procesamiento.	2
IV	Compra directa y FMS / CLSSA.	4
V	Cuadro de Operación de la colocación de paquete de fungible	1
VI	Finalidad de las compras programadas, evaluación de colocaciones y recepción de diferentes Operación del cuadro de Operación de paquetes.	4
VII	Registro computarizado de Operación de compra.	1
VIII	Compras directas. Registro computarizado de compra. Cancelación de Operación. Materiales individuales.	2
IX	Reporte general de Operación ingresadas en el sistema computarizado. Mantenimiento de reportes. Tráfico de Operación de gestión de materiales en el Operación. Tráfico de expedientes. Tráfico de comunicación entre todos los actores. Practicas de Operación en el sistema computarizado a través del PC	2
BIBLIOGRAFIA	Manual IAA.FA. Asistencia a la Seguridad 21 julio de 1997 M.F.A. 67-1 Manual de Publicaciones de la IAA.FA	
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>



CURSO	ÁREA	ASIGNATURA	MODULO	HORAS	EVALUACIÓN
ABAST.	TEC. AVANZADA	COMPRAS MILITARES AL EXTRANJERO (FMS – CLSSA)	X	PRESENCIALES <b>25</b>	Al Finalizar el Modulo.
				APLICACIÓN	

<b>OBJETIVO</b>	<b>Capacitar al alumno con el sistema militar logístico norteamericano de compras y su funcionamiento interno.</b>
-----------------	--

BOLILLA	DENOMINACIÓN DE UNIDAD	HORAS
I	<b>Introducción a la Asistencia y Seguridad</b> Definición y metas. Tipos de programas de la Asistencia y Seguridad. Ventas militares al extranjero – F.M.S. Tipos de artículos vendidos por F.M.S.	2
II	<b>Proceso de Ventas Militares al Extranjero F.M.S.</b> L.O.R. – Carta de requerimiento o pedido. P&A – precio y disponibilidad. L.O.A. – carta de oferta y aceptación. Proceso para la clausura de un Caso F.M.S. Tipos de Casos F.M.S. Casos FMS de orden definida. Casos FMS de orden en blanco. Casos FMSO I – Cooperativa Logística. Caso FMSO II – Cooperativa Logística. Identificación de Casos F.M.S. Codificación de Casos F.M.S. Diferentes tipos de Casos F.M.S. Descripción general de un Caso F.M.S.	6
III	<b>Sistema de Prioridades de Entrega de Materiales</b> Información General. Propósito. Designadores de fuerza. Urgencia de la necesidad. Prioridad de las entregas.	4
IV	<b>Proceso para la realización de Requerimientos F.M.S.</b> Definición. Descripción. Agencias de defensa. Bolilla de aviso de adquisiciones. Unidad de entrega. Bolilla de reparabilidad. FedLog	4

V	<p><b>Reporte de Discrepancias – ( R.O.D. )</b>  Categoría y responsabilidades de las discrepancias.  Tipos de discrepancias.  Documentación para proceso de un R.O.D.  Procesamiento del reporte de discrepancias por el centro internacional Logístico.  Preparación de un R.O.D. – Form. SF364.  MILSTRIP (Requerimiento Normal para Pedidos y Entrega Militares)  Propósito.  Problemas y soluciones.  Usos de MILISTRIP.  Formularios y formatos.  DD Form 1348 y AFTO 187.  Concepto de Trazabilidad.  Trazabilidad de los pedidos en MILSTRIP.  Identificación de las transacciones.  Pedidos. A01, A01, A04 y A05  Recordatorios. AT1, AT2, AT4 y AT5  Cancelaciones. AC1, AC2, AC4 y AC5  Modificaciones de documentos. AM1, AM2, AM4 y AM5  Estados de abastecimiento. AE1, AE2, AE4 y AE5  Estados de embarques. AS1, AS2, AS4 y AS5  Claves de estado</p>	4
VI	<p><b>Programa de Reparación y Reemplazo de Materiales</b>  Introducción.  Lista de requerimientos de materiales para reparación (M.R.R.L.)  Descripción  Pre autorizados M.R.R.L.  No autorizados M.R.R.L.  Proceso de envío de materiales para reparación.  Creación requerimientos de reparación y reemplazo.  Preparación de 13481 para envío de materiales.</p>	3
VII	<p><b>S.T.A.R.R. / PC.</b>  Afsac on line.  Scip portal.  Introducción.  Funcionamiento.  VOLT – DAMES  Introducción.  Funcionamiento</p>	2
BIBLIOGRAFIA	<p><b>The Management of Security Assistance</b>  <b>Afman – 110 – Usaf Supply Manual</b>  <b>Dod 5105.38-H Security Assistance Management Manual (SAMM)</b>  <b>FEDLOG.</b>  <b>Manual IAA.FA. Asistencia a la Seguridad 21 julio de 1997</b></p>	
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>

CURSO	ÁREA	ASIGNATURA	MODULO	HORAS	EVALUACIÓN
ABAST.	TEC AVANZADA	INFORMATICA APLICADA AL ABASTECIMIENTO	XI	PRESENCIALES <b>20</b>	Al Finalizar el Modulo
				APLICACIÓN	

OBJETIVO
----------

BOLILLA	DENOMINACIÓN DE UNIDAD	HORAS
I	<b>Introducción al Sistema informático.</b> Red de informática Servidor. Cableado. Puestos de trabajo. Información compartida. Sistemas y subsistemas. Base de datos.	2
II	<b>Sistema informático de requerimientos aeronáuticos (SIRA.)</b>	2
III	<b>Subsistema de edición.</b> Pantallas. Prestaciones. Objetivos.	4
IV	<b>Subsistema de trámites.</b> Pantallas. Prestaciones. Objetivos	4
V	<b>Subsistema de recepción.</b> Pantallas. Prestaciones. Objetivos.	4
VI	<b>Subsistema de depósito.</b> Pantallas. Prestaciones. Objetivos.	4
BIBLIOGRAFIA	<b>M.F.A. 67-1 Manual del Programa SIRA.</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>

CURSO	ÁREA	ASIGNATURA	MODULO	HORAS	EVALUACIÓN
ABAST.	TEC. AVANZADA	OPERACIÓN DE MONTACARGA	XII	PRESENCIALES <b>20</b>	Al Finalizar el Modul
				APLICACIÓN	

<b>OBJETIVO</b>	<b>Capacitar e instruir al alumno en la conduccion de montacargas en el ambito Logistico.</b>
-----------------	---

BOLILLA	DENOMINACIÓN DE UNIDAD	HORAS
I	<b>Prevención de accidentes y manejo de Auto elevadores</b> <b>Introducción General</b>	<b>2</b>
II	<b>Accidentes</b> En la Empresa. El trabajador y su grupo familiar. Ley de casualidad. Acto inseguro. Condición insegura..	<b>2</b>
III	<b>Prevención de accidentes</b> Reconocer el peligro. Preparar la defensa. Actuar a tiempo. Operación segura.	<b>2</b>
IV	<b>Causas comunes de accidentes en el manejo de auto elevadores.</b> Errores humanos. <b>Condiciones adversas.</b>	<b>2</b>

V	<b>Responsabilidades del conductor de auto elevadores.</b> Condiciones físicas. Condiciones psic – técnicas. Características de un auto elevador. Capacidad de carga. Levantamiento seguro. Transporte seguro. Frenos y dirección. Transporte de pasajeros	<b>2</b>
VI	<b>Clase práctica para reconocimiento de un auto elevador.</b>	<b>10</b>
	<b>Manual de Operación &amp; Mantenimiento, Komatsu; (FS-AE6).</b> <b>Manual de Operación &amp; Mantenimiento, Komatsu; (FGD10/30.11-AW2).</b> <b>Manual de Operación &amp; Mantenimiento, Hangcha Group CO. , Forklift Series R.</b>	
		<b>20</b>

## **PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE PRIMER AÑO**

### **Mantenimiento de Aeronaves**

**Primer Año Común**

**ESPACIO TECNOLÓGICO**

[Aviónica – Tercer Año]

**Sistemas de Aeronaves**  
**Sistemas Motopropulsores**  
**Aviónica**

<b>Asignatura</b>	<b>Horas</b>
Electricidad y Electrónica Básica	<b>4</b>
Física Aeronáutica	<b>3</b>
Química Aeronáutica	<b>3</b>
Representación Técnica (Aeronáutica)	<b>3</b>
Normativas aeronáuticas	<b>2</b>
Introducción a las Aeronaves	<b>3</b>
Aerodinámica y Teoría de Vuelo	<b>3</b>

PROGRAMA

**ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA BÁSICA**

**2012**

[Aviónica – Tercer Año]

	DESCRIPCION	CODIGO
TIPO DE CURSO		
PLAN:		
ORIENTACION:		
SECTOR DE ESTUDIOS:		
AÑO:		
MODULO:		
AREA DE ASIGNATURA:		
ASIGNATURA:	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA BASICA	
ESPACIO DESCENTRALIZADO:		

TOTAL DE HORAS/CURSO:	128 hs.
DURACION DEL CURSO:	
DISTRB. DE HS. / SEMANALES:	4 hs.

FECHA DE PRESENTACION:	
FECHA DE APROBACION:	
RESOLCUION CETP:	

**ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA BÁSICA**

**AREA:**

**HORAS SEMANALES:** 4 Horas – TOTAL DE HORAS 128 Hs

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

[Aviónica – Tercer Año]

## **FUNDAMENTACION:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

El saber tecnológico (teórico -práctico) se caracteriza por su fuerte base experimental, pero requiere de la adquisición de conocimientos referidos a métodos, técnicas, dispositivos y sistemas utilizados, particularmente en el área de la electricidad y electrónica. La estructura tecnológica de los sistemas y dispositivos que componen los diferentes equipos, así como su correcta conexión, la detección de fallas, su reparación y su adecuado mantenimiento, implica que el estudiante deba conocer las características principales y fundamentales de funcionamiento de los dispositivos y circuitos más utilizados, como dominar los instrumentos técnicos y procesos de medición y ejecución de prácticas diversas.

## **OBJETIVO GENERAL:**

Desarrollar en el educando los fundamentos de la electricidad, electrónica vinculados a sistemas de aeronaves para su correcta aplicación práctica.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Lograr desenvoltura en forma segura en el manejo de la electricidad.

Adquirir los principios de la electricidad y la electrónica.

[Aviónica – Tercer Año]



Manejo correcto de los sistemas de aeronaves.

**COMPETENCIAS:**

Manejará en forma correcta el instrumental para medición.

Razonará los diferentes circuitos tanto eléctricos como electrónicos.

Calculará los parámetros necesarios para su verificación, por medición.

Verificará los circuitos de los distintos sistemas de una aeronave.

**UNIDADES TEMÁTICAS:**

1. Precauciones de seguridad en electricidad
2. Principios fundamentales de la electricidad
3. Resistencia eléctrica
4. Medida de la corriente, tensión y resistencia
5. Introducción al calculo de circuitos
6. Energia y potencia electrica
7. Capacitores
8. Electromagnetismo
9. Inductores y trasformadores
10. Pilas y baterias
11. Circuitos de C.A en Regimen Sinusoidal.
12. Circuitos R.L.C. en corriente alterna
13. Electronica basica analogica
14. Electrónica bàsica digital
15. Interpretación de planos eléctricos en aeronaves

**Unidad Temática 1.- Precauciones de seguridad en electricidad**

1. - Precauciones

- 1.1. - Mantenimiento general de instalaciones eléctricas
  - 1.2. - Baja tensión
  - 1.3. - Conductores de teflón
  - 1.4. - Alta tensión
  - 1.5. - Circuito baja corriente
  - 1.6. - Seguridad respecto a baterías
- 2. - Quemaduras
  - 2.1. - Tratamiento de quemaduras por acido
- 2.2. - Tratamiento de quemaduras por rectificadores seleño
  - 3. - Lucha contra incendios
    - 3.1. - Tipos de extinguidores, para clase de incendio
    - 3.2. - Primeros auxilios en caso de shock eléctrico
      - 3.3. - Efecto del shock eléctrico
      - 3.4. - Grado del shock
      - 3.5. - Tratamiento del shock eléctrico
      - 3.6. - Respiración artificial

## **Unidad Temática 2.- Principios Fundamentales de la Electricidad**

- 1. - Introducción
- 2. - Moléculas, átomos y electrones
- 3. - Estructura del átomo
- 4. - Ley de Coulomb
- 5. - Cargas eléctricas
- 6. - Definición de corriente eléctrica
- 7. - Conductores y aislantes
- 8. - Buenos conductores
- 9. - Aislantes

[Aviónica – Tercer Año]

- 10. - Fuerza electromotriz (F.E.M)
- 11. - Definición de intensidad de corriente eléctrica
- 12. - Definición de tensión eléctrica
- 13. - Corriente continua (C.C.) y Corriente Alterna (C.A.)
  - 13.1. - Sentido electrónico real
  - 13.2. - Sentido convencional

### **Unidad Temática 3.- Resistencia Eléctrica**

- 1. - Introducción
- 2. - Resistividad de los conductores
- 3. - Densidad de la corriente
  - 4. - Unidad
  - 5. - Fusibles
  - 6. - Simbología
  - 7. - Unidad de medida
  - 8. - Tipos de resistencia
- 9. - Escala de valores de la resistencia
  - 10. - Código de valores
  - 11. - Potenciómetros
  - 12. - Reóstatos

### **Unidad Temática 4.- Medida de la corriente, tensión y resistencia**

- 1. - Simbología, definición y conexión de:
  - 1.1. - Amperímetro
  - 1.2. - Amperímetro digital
  - 1.3. - Voltímetro

- 1.4. - Galvanómetros
- 1.5. - Voltímetros digitales
- 1.6. - Ohmetro

#### **Unidad Temática 5.- Introducción al cálculo de circuitos**

- 1. - Introducción
- 2. - Ley de Ohm
- 3. - Conceptos sobre la caída de tensión
- 4. - Circuito serie
- 5. - Circuito paralelo
- 6. - Circuito serie-paralelo (mixto)

#### **Unidad Temática 6.- Energía y potencia eléctrica**

- 1. Introducción
- 2. Trabajo y potencia
  - 2.1. El julio (J)
  - 2.2. Trabajo y potencia eléctrica
  - 2.3. El Vatio (W)
- 3. Unidad de medidas
- 4. El Vatímetro

#### **Unidad Temática 7.- Capacitores**

- 1. - Introducción
- 2. - Capacidad
- 3. - Símbolo
- 4. - Unidades
- 5. - Cálculo de capacitores en serie

6. - Cálculo de capacitores en paralelo

### **Unidad Temática 8.- Electromagnetismo**

1. - Introducción al magnetismo
  - 1.1. - Polos
  - 1.2. - Campos magnéticos
  - 1.3. - Lineas de inducción magnética
2. - Inducción magnetica
3. - Atracción y repunlsión entre imanes
4. - Campos magnéticos creados por un conductor
  5. - Regla de la mano derecha
  6. - Campo creado por una espira
  7. - Campo creado por un solenoide
8. - Fuerza ejercida por un campo magnético sobre una carga movil
  9. - Ley de Lenz
10. -Ley de la induccion electromagnetica de Faraday
  11. - Regla de la mano izquierda
12. - Fuerza ejercida por un campo magnético sobre un conductor

### **Unidad Temática 9.- Inductores y Trasformadores**

1. - Inductores
  - 1.1. - Introducción
  - 1.2. - Simbolo
  - 1.3. - Unidad de medida
  - 1.4. - Inductor sin nucleo ( nucleo de aire)
  - 1.5. - Arollamiento toroidal

- 1.6. - Inductor con nucleo de hierro
2. - Cálculo de la solenoide con nucleo de aire
  3. - Cálculo de inductores en serie
  4. - Cálculo de inductores en paralelo
5. - Comportamiento de inductores en corriente continua y corriente alterna
  6. Transformadores
    - 6.1. - Introducción
    - 6.2. - Simbolo
  7. - Tipos de transformadores
    - 7.1. - Atenuador
    - 7.2. - Igualador
    - 7.3. - Elevador
  8. - Principios de funcionamiento
  9. - Transformador de tensión

## **Unidad Temática 10.- Pilas y Baterías**

1. - Pilas
  - 1.1. - Introducción
  - 1.2. - Producción de fuerza electromotriz
    - 1.3. - Por acción química
    - 1.4. - Celda primaria
    - 1.5. - Resistencia interna
  2. - Baterías
    - 2.1. - Defecto de las celdas primarias
      - 2.2. - Acción local
      - 2.3. - Polarización
      - 2.4. - Celdas secundarias
      - 2.5. - Bateria acido-plomo
      - 2.6. - Bateria niquel-cadmio
    3. - Bateria o acumulador
      - 3.1. - Clasificación de las celdas de un acumulador
      - 3.2. - Conexiones en serie y en paralelo de las celdas
      - 3.3. - Relación entre corriente, tensión y energía entre los circuitos en serie

## **Unidad Temática 11.- Circuitos de C.A en Regimen Sinusoidal.**

1. - Introducción
2. - Definición matemática y representación grafica de una onda senoidal
  - 2.1. - Frecuencia y periodo de una senoidal
  - 2.2. - Valor instantaneo
  - 2.3. - Valor máximo
  - 2.4. - Valor pico a pico

- 2.5. - Valor medio
- 2.6. - Valor eficaz
- 2.7. - Angulo de fase
- 3. - Circuito recitivo puro ( R)
  - 3.1. - Diagrama vectorial
- 4. - Circuito inductivo puro (L)
- 5. - Circuito capacitivo puro (C)
  - 6. - Diagrama vectorial
  - 7. - Conductancia (G)
  - 8. - Susceptancia (B)
- 9. - Diagrama vectorial de tensión e intensidad
- 10. - Triangulo de impedancias

#### **Unidad Temática 12.- Circuitos R.L.C. en corriente alterna**

- 1. - Circuito R.L. Serie
  - 2. - Calculo
  - 3. -Potencia Activa
  - 4. -Potencia Reactiva
  - 5. -Potencia Apatente
- 6. -Triangulo de Potencias
- 7. - Factor de potencia
- 8. - Circuito R.C. Serie
  - 8.1. - Cálculo
  - 8.2. - Factor de potencia
- 9. - Circuito R.L.C. Serie
  - 10. - Cálculo
    - 10.1. Impedancia



- 10.2. Triángulo de impedancia
- 11. - Circuito R.L.C. Paralelo
  - 11.1. Cálculo
  - 11.2. Representación cartesiana
  - 11.3. Impedancia y admitancia del circuito
  - 11.4. Resonancia en paralelo (antiresonancia)
  - 11.5. Mejora del factor de potencia
  - 11.6. Receptor inductivo, triángulo de potencia
  - 11.7. Mejoras del factor de potencia con condensador en paralelo

### **Unidad Temática 13.- Electrónica Básica Analógica**

- 1. - Semiconductores
  - 1.1. - Introducción
  - 1.2. - Atomo de silicio
  - 1.3. - Material P y N
  - 1.4. - Unión PN, Polarizacion directa e inversa.
  - 1.5. - Caracteristicas de los diodos
    - 1.6. - Símbolo
- 2. - Transistores
  - 2.1. - Introducción
  - 2.2. - Símbolo
  - 2.3. - Configuración de los transistores NPN y PNP
    - 2.4. - Configuración base común
    - 2.5. - Configuración emisor común
    - 2.6. -Configuracion colector comun
  - 3. - Tiristores
    - 3.1. - Introducción

- 3.2. - Funcionamiento del tiristor
  - 3.3. - Estructura tipo P
    - 3.4. - Símbolo
  - 3.5. - Estructura tipo N
    - 3.6. - Símbolo
  - 3.7. - Tiristor en reposo
  - 3.8. - Tiristor en bloque directo
  - 3.9. - Tiristor en bloque inverso
  - 3.10. Tiristor en conducción
- 3.11. Disparo del tiristor por impulso de corriente en la puerta

#### **Unidad Temática 14.- Electrónica Básica Digital**

- 1. - Introducción
- 2. - Lógica positiva y logica negativa
- 3. - Introducción a las compuertas logicas
  - 4. - Compuerta logica OR
    - 5. - Símbolo, esquema eléctrico, tabla de verdad
      - 6. - Compuerta lògica AND
        - 6.1. Símbolo, esquema eléctrico tabla de verdad
          - 7. - Inversor
            - 7.1. Símbolo, esquema eléctrico, tabla de verdad
              - 8. - Compuerta lògica NAND
                - 8.1. Símbolo, esquema eléctrico, tabla de verdad
                  - 9. - Compuerta logica NOR
                    - 9.1. Símbolo y tabla de verdad
                  - 10. - Compuerta OR Exclusive
                    - 10.1. Símbolo y tabla de verdad

11. - Función lógica Ex - Nor
- 11.1. Símbolo y tabla de verdad
12. - Interpretación de funciones lógicas
13. - Circuitos Combinacionales

### **Unidad Temática 15.- Interpretación de Planos Eléctricos en Aeronaves**

1. - Introducción
2. - Simbología
3. - Interpretación de elementos
4. - Interpretación de alambrado
5. - Diseño de alambrado
6. - Componentes y líneas de transmisión
7. - Interconexión de elementos
8. - Utilización de Wiring Diagram

#### **METODOLOGÍA:**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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.

#### **Sugerencias metodológicas:**

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia, se buscarán

actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.

Asimismo se tendrá presente tratar temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.

- Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.

#### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

- Fuente de alimentación
  - Osciloscopios
    - Tésters
    - Protoboard
  - Resistencias en decada
  - Condensadores en decada
- Herramientas menores (pinzas, destornilladores, soldadores cautin, etc.)
  - Materiales fungibles (estaño y otros)

#### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la

interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se verá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- Airframe and Powerplant Mechanic General Handbook (Manual General de Mecánica de Célula y Motores), U.S.Department of Transportation, Federal Aviation Administration AC 65-9 ATA 24-00.
- Northrop Inst. Of Technology, Electricity & Aerospace Vehicles (Eléctricidad y Electrónica para vehículos del espacio aéreo).
- Tecnología Eléctrica Fernando Martinez Dominguez Paraninfo.

- Electrotécnia Fundamentos Teóricos y Prácticos Guerrero Sanchez Moreno Ortega Mc Graw Hill.
  - Curso Práctico de electricidad Ediciones ciencia y técnica S.A. Hrry Mileaf.
  - Motores eléctricos accionamiento de maquinas J. Rondán Vilona Paraninfo.
    - Electrónica general tomo 2. Antonio J.Gil Padilla Mc Graw Hill.
  - Prácticas de electrónica 1. C.Angulo, A. Muñoz, J.Parega Mc Graw Hill.
    - Porntuario de Electrónica Bogdan Grabowski Paraninfo.
    - Principio de Electrónica Malvino 6ta. Edición Mc Graw Hill.

PROGRAMA

QUIMICA AERONÁUTICA

2012

- Este programa se basa en el realizado por la Inspección de Química del CETP.

|                            | DESCRIPCION | CODIGO |
|----------------------------|-------------|--------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>       |             |        |
| <b>PLAN:</b>               |             |        |
| <b>ORIENTACION:</b>        |             |        |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b> |             |        |

[Aviónica – Tercer Año]

|                                 |                            |  |
|---------------------------------|----------------------------|--|
| <b>AÑO:</b>                     | <b>1ER y 2DO. AÑO</b>      |  |
| <b>MODULO:</b>                  |                            |  |
| <b>AREA DE ASIGNATURA:</b>      |                            |  |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | <b>QUIMICA AERONÁUTICA</b> |  |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |                            |  |

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>       | 96 hs. |
| <b>DURACION DEL CURSO:</b>         |        |
| <b>DISTRB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 3 hs.  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACION:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACION:</b>   |  |
| <b>RESOLCUION CETP:</b>       |  |

### FUNDAMENTACIÓN

La democratización de la enseñanza lleva, cada vez más, a reflexionar acerca de la importancia que tiene la educación para el desarrollo de la persona, para que pueda comprender el mundo en que vive e intervenir en él en forma consciente y responsable, en cualquier papel profesional que vaya a desarrollar en la sociedad. Este nuevo posicionamiento en las verdaderas necesidades de la persona como ser global que ha de dar respuesta a los desafíos que le plantea la vida en sociedad, (resolver problemas de la vida real, procesar la información siempre en aumento y tomar decisiones acertadas sobre cuestiones personales o sociales), modifica las directrices organizadoras del currículo. Detrás de la selección y de la importancia relativa que se le atribuye a cada una de los diferentes espacios, trayectos y asignaturas que en él se explicitan, existe una clara determinación de la función social que ha de tener la Enseñanza Media Superior: la comprensión de la realidad para intervenir en ella y transformarla.

Es en este sentido que desde la Enseñanza Media Superior y tal como se refiere en el documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior”<sup>1</sup>, se

<sup>1</sup> Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

aspira que al egreso los estudiantes hayan logrado una preparación para la vida y el ejercicio de la ciudadanía, así como las competencias necesarias tanto para acceder a estudios terciarios como para incorporarse al mundo del trabajo.

En 1997 la Educación Media Tecnológica realizó una intervención curricular desde la cual se propusieron cambios importantes en torno a los objetivos y contenidos curriculares de la Enseñanza Técnica. Hoy se está abocado a una nueva revisión del currículo como consecuencia de las reflexiones que se han ido desarrollando al interior del sistema educativo, sobre la necesidad de lograr una educación que equilibre la enseñanza de los conceptos disciplinares con la rápida aplicación de los mismos en diversas prácticas sociales. El enfoque por competencias<sup>2</sup> para el diseño curricular de la enseñanza media, es un camino posible para producir de manera intensa en el marco escolar, la movilización de recursos cognitivos y afectivos.

Es pertinente puntualizar, que la conceptualización sobre la naturaleza de las competencias y sus implicaciones para el currículo, conforman temas claves de discusión, para todos los actores que están involucrados en la instrumentación de este nuevo enfoque. Dado lo polisémico del término competencia, según el abordaje que desde los distintos ámbitos realizan los autores sobre el tema, se hace necesario que explicitar el concepto de competencia adoptado.

La competencia como aprendizaje construido, se entiende como el saber movilizar todos o parte de los recursos cognitivos y afectivos que el individuo dispone, para enfrentar situaciones complejas. Este proceso de construcción de la competencia permite organizar un conjunto de esquemas, que estructurados en red y movilizados facilitan la incorporación de nuevos conocimientos y su integración significativa a esa red. Esta construcción implica operaciones y acciones de carácter cognitivo, socio-afectivo y psicomotor, las que puestas en acción y asociadas a saberes teóricos o experiencias, permiten la resolución de situaciones diversas.<sup>3</sup>

En el marco del nuevo Diseño Curricular para la Enseñanza Media Superior, Plan 2004, la propuesta de enseñanza de la Química que se realiza en el presente documento, dará el espacio para la construcción de competencias fundamentales propias de una formación científico –tecnológica.

---

<sup>2</sup> Ver documento “Síntesis de la propuesta de transformación de la Educación Media Superior” Setiembre/2002. TEMS ANEP

<sup>3</sup> Aspectos relativos al concepto de competencia, acordados por la Comisión de Transformación de la Enseñanza Media Tecnológica del CETP



En torno a este tema se deja planteada una última reflexión.

“La creación de una competencia, depende de una dosis justa entre el trabajo aislado de sus diversos elementos y la integración de estos elementos en una situación de operabilidad. Toda la dificultad didáctica reside en manejar de manera dialéctica esos dos enfoques. Pero creer que el aprendizaje secuencial de conocimientos provoca espontáneamente su integración operacional en una competencia es una utopía.”<sup>4</sup>

A los contenidos establecidos se les aplican aquellos que complementan la formación aeronáutica.

### **OBJETIVOS**

¿Desde la Química, como ciencia natural, y en un contexto tecnológico, cuál es el aporte que se pretende realizar?

Las asignaturas *Química de los materiales y procesos I*, *Química de los materiales y procesos II*, como componentes del trayecto científico y del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) en el primer y segundo año de la Educación Media Tecnológica, tienen como objetivo contribuir a la construcción, desarrollo y consolidación de un conjunto de competencias específicas comprendidas en las competencias científico - tecnológicas mencionados en el documento, “Algunos elementos para la discusión acerca de la estructura curricular de la Educación Media Superior”<sup>5</sup> y que se explicitan en el Diagrama 1. El nivel de desarrollo esperado para cada una de las competencias en cada uno de los cursos queda indicado en el Cuadro 1.

En relación con la pregunta inicialmente planteada, se hará referencia a dos aspectos que se consideran claves y que fundamentan la elección que de la enseñanza de la Química se hace en las distintas propuestas programáticas: la enseñanza de las ciencias en un contexto tecnológico y las relaciones entre ciencia tecnología y sociedad.

Desde el inicio de los Bachilleratos Tecnológicos, la enseñanza de la Química, ha tenido como premisa fundamental, la introducción de contenidos y actividades científicas vinculadas a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos profesionales. En este nuevo plan la inclusión en el ECT, de asignaturas como “*Química de los materiales y procesos*”, traduce la intención de proporcionarle al alumno la base conceptual para el diseño de respuestas a las situaciones que le son planteadas desde el ámbito tecnológico y desde la propia realidad. Tal como indica Fourez, “Los modelos y conceptos científicos o técnicos no deben ser enseñados simplemente por sí mismos: hay que mostrar que son una respuesta apropiada a ciertas cuestiones contextuales. La enseñanza de las tecnologías no debe enfocar en principio la ilustración de nociones científicas sino, a la inversa, mostrar que uno de los intereses de los modelos científicos es justamente poder resolver cuestiones (de comunicación o de acción) planteadas

---

<sup>4</sup> Etienne Lerouge. (1997). Enseigner en collège et en lycée. Repères pour un nouveau métier, Armand Colin. París

<sup>5</sup> Anexo E1 27/6/02 TEMS ANEP

en la práctica. Es solamente en relación con los contextos y los proyectos humanos que las soportan, que las ciencias y las tecnologías adquieren su sentido.”<sup>6</sup>

Favorecer la significatividad y funcionalidad del aprendizaje han sido y son los objetivos que han impulsado al diseño de propuestas contextualizadas para la enseñanza de la Química, por lo que los contenidos y actividades introducidas están vinculadas a la vida cotidiana y a los diferentes ámbitos tecnológicos.

El segundo aspecto a destacar en esta formación se relaciona con la inclusión del enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (C.T.S.). La ciencia como constructo de la humanidad es el resultado de los aportes realizados por personas o grupos a lo largo del tiempo en determinados contextos. Es producto del trabajo interdisciplinar, de la confrontación entre diferentes puntos de vista, que resulta de una actividad no siempre lineal y progresiva donde la incertidumbre también está presente. Sin embargo no son estas las características que más comúnmente se le adjudican a la actividad científica. La idea que predomina es la de concebirla como una actividad neutra, aislada de valores, intereses y prejuicios sociales, de carácter empirista y atóxico, que sigue fielmente un método rígido, fruto del trabajo individual de personas con mentes privilegiadas.

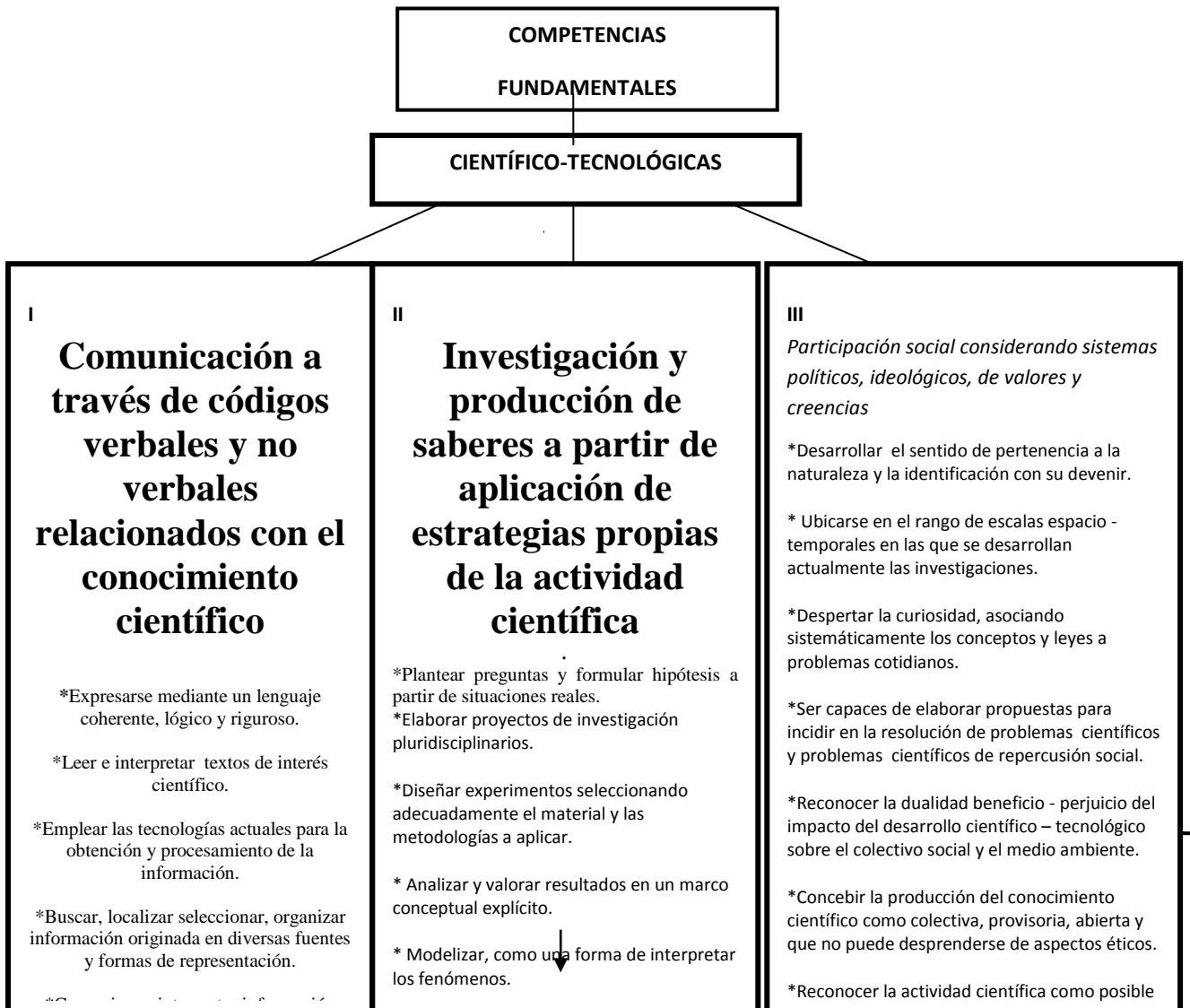
Por otra parte es habitual concebir la ciencia y la tecnología en forma separada, considerando a la última como aplicación de la primera. No se puede negar hoy en día que la ciencia y la tecnología tienen una intrincada interrelación que no permite establecer un límite claro entre ambas.

Proporcionarle al alumno un ámbito para conocer y debatir sobre las interacciones entre la sociedad, la ciencia y la tecnología asociadas a la construcción de conocimientos, parece esencial para dar una imagen correcta de ellas y una formación que les permita como ciudadanos su intervención en temas científico-tecnológicos.

---

<sup>6</sup> Fourez, G.(1997). Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias. Ediciones Colihue.Argentina.

DIAGRAMA 1



**Macrocompetencias específica desde el dominio de la Química**

**1-Resuelve una situación compleja a través de una indagación científica.**

**2-Utiliza teorías y modelos científicos para comprender, explicar y predecir propiedades de los sistemas materiales, así como los procesos que los involucran.**

**3- Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y**

## CONTENIDOS

La enseñanza de las ciencias requiere de la adquisición de conocimientos, del desarrollo de competencias específicas y de metodologías adecuadas para lograr en los jóvenes una apropiación duradera, por tal razón, los contenidos que constituyen el objeto del proceso de enseñanza y aprendizaje propuestos para la asignatura *Química de los materiales y procesos*, atienden tanto lo relacionado con el saber, como con el saber hacer y el saber ser. La formación por competencias requiere trabajar todos ellos en forma articulada.

En las páginas siguientes se presenta un primer cuadro (Cuadro 1), donde se muestran las relaciones entre la competencia, el saber hacer (aquellos desempeños que se espera que el alumno pueda llevar a cabo), las actitudes que se esperan formar en torno a la relación ciencia, tecnología y sociedad y las temáticas conductoras a que refieren los recursos cognitivos (los saberes) que el alumno tendrá que movilizar. Lograr que el alumno desarrolle ciertas competencias es un proceso, que requiere de los saberes y del saber hacer, que no necesariamente culmina al terminar el año escolar, por lo que se indica para cada año, primero y segundo, cual es el nivel de apropiación esperado.

Para indicarlo en el documento se utilizan los siguientes símbolos:

I - iniciación, M - mantenimiento, T – transferencia de la competencia.

Este último nivel T, supone que el alumno moviliza en situaciones variadas y complejas la competencia ya desarrollada.

El orden en que aparecen presentadas las competencias no indica jerarquización alguna.

Tampoco existe una relación de correspondencia entre las competencias y las temáticas conductoras propuestas, es decir cualquiera de éstas puede utilizarse para desarrollar una cierta competencia.

Las temáticas conductoras elegidas para primer año (Química de los materiales y procesos I), y segundo año (Química de los materiales y procesos II) se presentan en forma de redes (cuadros 2 y 4). Estas redes se han incluido para proporcionar al docente una visión global de los temas a trabajar y no para convertirse en una estructura rígida a seguir. Admiten la introducción de cambios que resulten de las reflexiones que se realicen en torno a la práctica de aula.

Para estas orientaciones de la EMT, los contenidos de Química se encuentran organizados en tres ejes vertebradores:

Eje 1: Relación entre la estructura, propiedades y aplicaciones de sistemas materiales sólidos, líquidos y gaseosos

Eje 2: Alteraciones más frecuentes de las propiedades de los metales

Eje 3: Procesos en los que intervienen estos materiales como resultados de decisiones tecnológicas.

En el primer año se abordarán temáticas que refieren al eje 1, mientras que en el segundo año se retomará el eje 1 y se abordará en los ejes 2 y 3.

Los programas de las asignaturas *Química de los materiales y procesos*, han sido conceptualizados en forma global, atendiendo aquellos conocimientos y competencias que se consideran de relevancia para la formación tecnológica en las áreas que esta orientación atiende. El fraccionamiento de los contenidos en dos cursos responde únicamente a una lógica del diseño curricular.

El estudio de los distintos sistemas materiales, tiene como punto de partida la reflexión sobre la evolución vertiginosa que han tenido, su gran diversidad, así como las modificaciones ambientales que su uso ha introducido.

La amplitud de los ejes elegidos permite al docente realizar opciones en cuanto a la inclusión de aspectos innovadores, relacionados con los intereses que puedan surgir del grupo o en atención a situaciones del contexto en que se desarrolla la actividad de enseñanza.

En el primer año se trabajará con aquellos materiales y sistemas que constituyen el componente fundamental de una gran variedad de artefactos tecnológicos. Se abordará el estudio de materiales en los que el silicio está presente. Las aleaciones fundamentalmente en base Fe, Cu, sin descartar la inclusión de otras que resulten interesantes por sus aplicaciones tecnológicas; Los polímeros en base carbono donde se seleccionarán ejemplos que contemplen las variedades más relevantes.

Para todos ellos se propone realizar, en primer lugar su estudio al nivel macroscópico, reconociéndolos en estructuras ya construidas y ubicándolos dentro de ellas de acuerdo a la función que cumplen. Una vez lograda esta primera aproximación al tema, se propone analizar el comportamiento de estos materiales. Un estudio comparativo de sus propiedades a través de tablas y/o ensayos sencillos permitirá que el alumno pueda extraer sus propias conclusiones con referencia a la relación aplicación - propiedades.

En una etapa posterior se abordará el estudio al nivel microscópico, las estructuras de estos materiales y su interpretación a través de modelos, diferenciando entre estructuras ordenadas como son los cristales, ya sean metálicos o en base silicio y otras que por el contrario, como el vidrio, no presentan regularidad alguna. Se caracterizará al material por el tipo de arreglo estructural, y la clase de partículas que lo constituyen.

El mismo abordaje se realizará para los demás sistemas materiales (líquidos y gaseosos) propuestos.

La selección que el docente realice para el abordaje de las diferentes temáticas, deberá incluir en todos los casos, aquellos ejemplos que resulten más representativos para las orientaciones que esta formación atiende.

En el segundo curso "*Química de los materiales y procesos II*", se continuará esta línea de trabajo, abordando el estudio de aquellos materiales que resultan de interés en el campo de la electricidad, la electrónica, la mecánica automotriz y la electromecánica.

La inclusión de temáticas conductoras que hacen referencia a distintos fenómenos y procesos en los que estos sistemas materiales intervienen, servirá de situación de partida para el estudio de las reacciones químicas en ellos involucrados.

Para el tratamiento de las estructuras de los materiales será necesario una serie de conceptos como el de cristal, ión, enlace, aleación, macromolécula, etc.. Asimismo, al estudiar el fenómeno de la corrosión, conceptos como los de oxidación, par galvánico, etc. resultan claves tanto en el estudio de ese fenómeno como en el de las distintas formas de protección existentes.

Los contenidos disciplinares que constituyen la base conceptual para el abordaje de los temas y para el desarrollo de las competencias establecidas en el Cuadro 1, se presentan como bloques de contenidos conceptuales mínimos. Éstos pueden ser entendidos como los contenidos obligatorios que cualquiera sea el lugar o grupo en que la asignatura se desarrolle serán abordados durante el curso. (Cuadros 3 y 5)

La enseñanza de estos conceptos permitirá la comprensión y explicación de los temas propuestos, serán trabajados asociados a saberes relacionados con el componente tecnológico y no en forma aislada. Éstos serán desarrollados en su totalidad durante el curso, siendo el docente quien al elaborar su planificación determine la secuenciación y organización más adecuada, teniendo en cuenta el contexto donde trabaja. Valorará si ellos revisten de igual nivel de complejidad estableciendo en su plan de trabajo cómo relacionará unos con otros y el tiempo que le otorgará a cada uno.

En los mismos cuadros se sugieren contenidos de profundización, que pueden o no abordarse según las características e intereses del grupo.

### MATRIZ DE COMPETENCIAS

Cuadro 1

| MACROCOMPETENCIAS   | COMPETENCIAS                                  | SABER HACER   | Niveles de apropiación |     | TEMÁTICA CONDUCTORA  |
|---|---|---|------------------------|-----|--|
|   |   |   | 1º                     | 2º  |  |
| <b>Resuelve una situación compleja a través de una investigación científica</b> | Identifica y analiza la situación a resolver. | ✓ Define la situación descomponiéndola en situaciones más sencillas.                | I,<br>M                | T   | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">MATERIALES EN FASE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">LOS SISTEMAS MATERIALES EN FASE LIQUIDA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">LOS SISTEMAS MATERIALES EN FASE GASEOSA</div> |
|   |   | ✓ Organiza unas en relación con otras.  | I,<br>M                | T   |  |
|   |   | ✓ Recoge información de diversas fuentes documentales y por la consulta de expertos | I                      | M,T |  |

[Aviónica – Tercer Año]

|  |   |  |      |     |
|--|---|--|------|-----|
|  | Diseña y ejecuta un plan para desarrollar la indagación                   | ✓ Identifica las variables relevantes del problema.  | I    | M,T |
|  |   | ✓ Formula preguntas a partir del análisis realizado, elaborando hipótesis.   | I    | M,T |
|  |   | ✓ Diseña actividades sencillas seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar relacionándolas con la solución del problema.<br><br>✓ Confronta los datos experimentales con información documentada y de expertos. | I    | M   |
| <b>Utiliza teorías y modelos científicos para comprender, explicar y predecir propiedades de los sistemas materiales</b> | Distingue fenómenos naturales de modelos explicativos                     | ✓ Predice el comportamiento de materiales y/o sistemas basándose en su estructura.   | I, M | M   |
|  |   | ✓ Diseña experiencias sencillas para contrastar sus predicciones.  | I, M | T   |
|  | Relaciona propiedades de los sistemas materiales con modelos explicativos | ✓ Identifica y determina experimentalmente propiedades de materiales y/o sistemas.   | I, M | M   |
|  |   | ✓ Explica las propiedades de los mismos en función de su estructura.   | I, M | M   |
|  |   |  | I    | M   |

MATERIALES Y CONDUCCIÓN ELÉCTRICA

ALTERACIONES MÁS FRECUENTES DE LAS PROPIEDADES DE LOS METALES

SÓLIDOS LIQUIDOS Y GASES EN GENERACIÓN DE ENERGÍA

SISTEMA  
SÓLIDO - LÍQUIDO EN MOVIMIENTO:  
Lubricación



|   |   |   |  |      |
|---|---|---|--|------|
| , así como los procesos que los involucran .                                    |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Relaciona propiedades con variables que pueden modificarlas.</li> <br/> <li>✓ Selecciona y aplica diferentes teorías científicas que le permitan la explicación de los fenómenos estudiados.</li> </ul>          | I  | M    |
| Toma decisiones tecnológicas referenciadas en información científica y técnica. | Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Maneja diferentes fuentes de información: tablas, esquemas, libros, Internet y otros.</li> <br/> <li>✓ Clasifica y organiza la información obtenida basándose en criterios científico – tecnológicos.</li> </ul> | M  | M    |
|   | Elabora juicios de valor basándose en información normalizada                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Decide y justifica el uso de materiales y/o sistemas adecuados.</li> </ul>   | M  | T    |
|   | Trabaja en equipo   | Desempeña diferentes roles en el equipo de trabajo  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establece con los compañeros de trabajo normas de funcionamiento y distribución de roles.</li> <br/> <li>✓ Acepta y respeta las normas establecidas.</li> </ul> | I, M |
| Desarrolla una actitud crítica frente al trabajo personal y del equipo          |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Escucha las opiniones de los integrantes del equipo superando las cuestiones afectivas en los análisis</li> </ul>  | I  | M    |
|   |   |   | M  | M    |

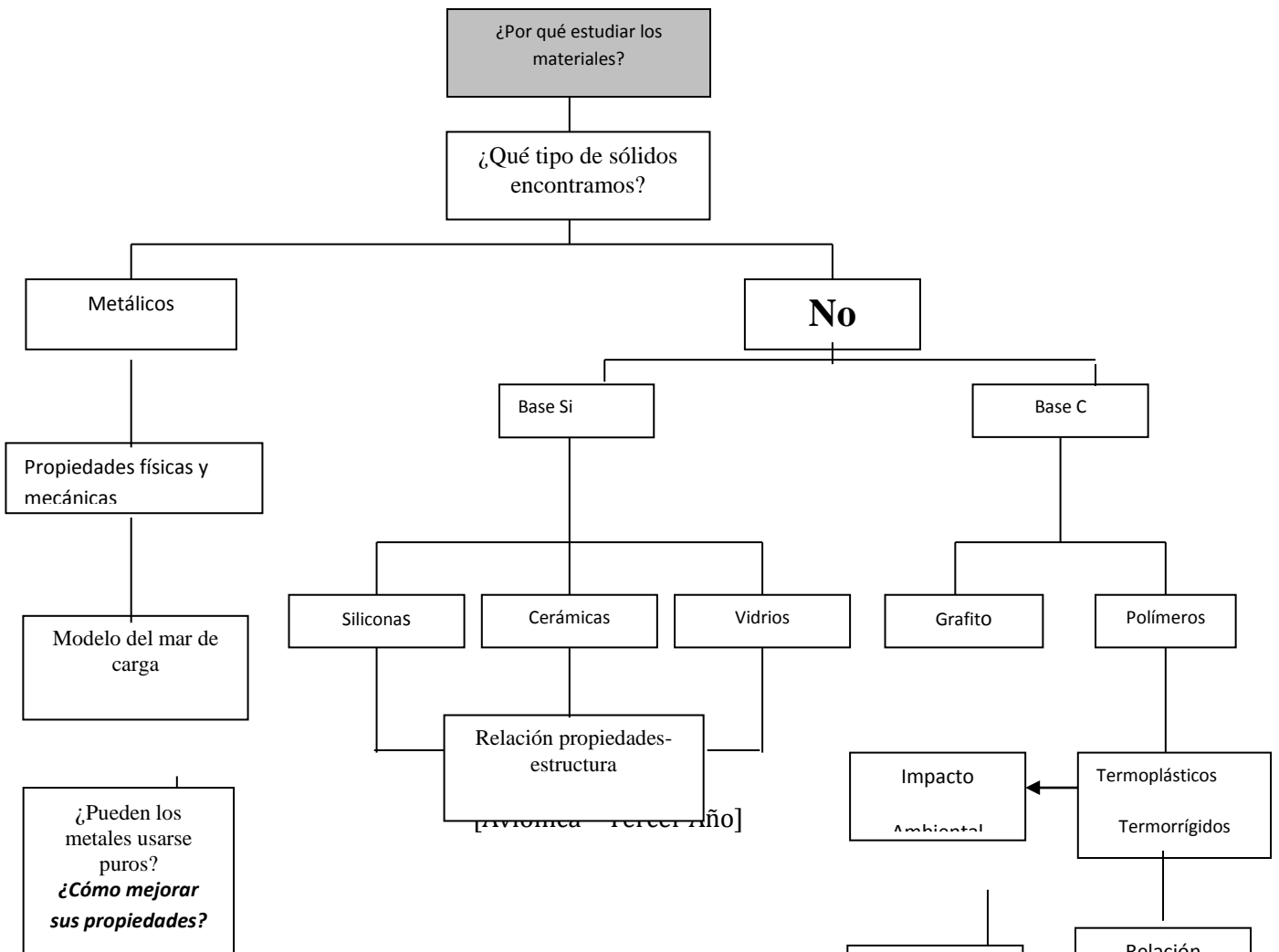
|   |  |   |      |   |
|---|--|---|------|---|
|   |  | <p>científicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Argumenta sus explicaciones.</li> <li>✓ Participa en la elaboración de informes grupales escritos y orales, atendiendo a los aportes de los distintos integrantes del grupo.</li> </ul>  | M    | M |
| <b>Reconoce la dualidad beneficioso – perjudicial del desarrollo científico – tecnológico, en las personas, el colectivo social y el ambiente</b> | Reconoce a la ciencia y la tecnología como partes integrantes del desarrollo de las sociedades.          | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conoce cambios, a lo largo de la historia, en el uso de las sustancias y/o sistemas.</li> <li>✓ Interpreta la transformación de los sistemas y procesos desde un punto de vista científico, tecnológico y social.</li> </ul>                                     | I, M | M |
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Analiza e interpreta los avances científico – tecnológicos.</li> <li>✓ Forma opinión sobre dichos avances y la comunica en forma adecuada.</li> <li>✓ Contextualiza en su entorno, en Uruguay y en la región el desarrollo científico – tecnológicos.</li> </ul> | I, M | M |
|   | Evalúa las relaciones de la tecnociencia con el ambiente y las condiciones de vida de los seres humanos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> </ul>   | I    | M |

PRIMER AÑO

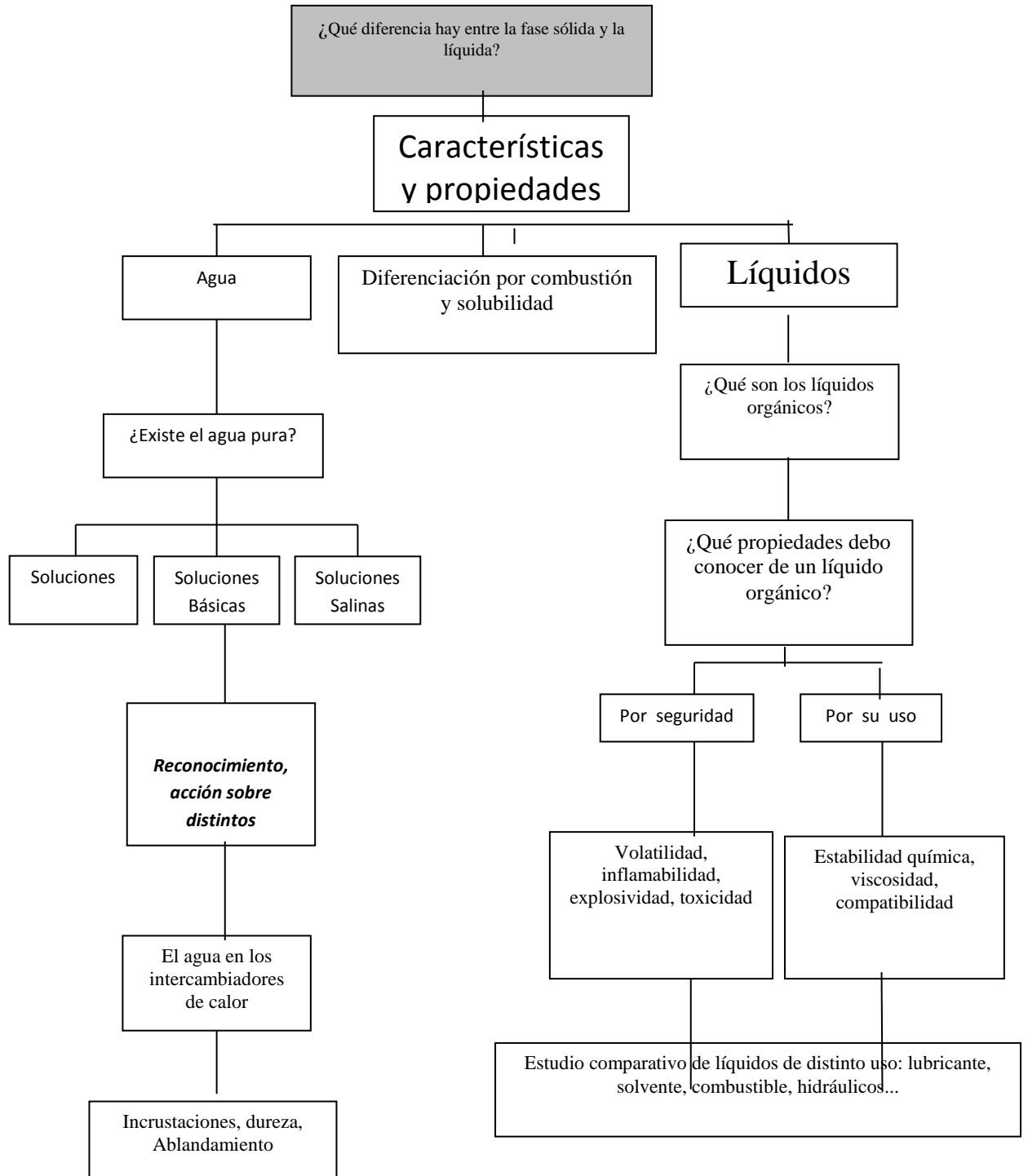
QUÍMICA AERONÁUTICA

Cuadro 2

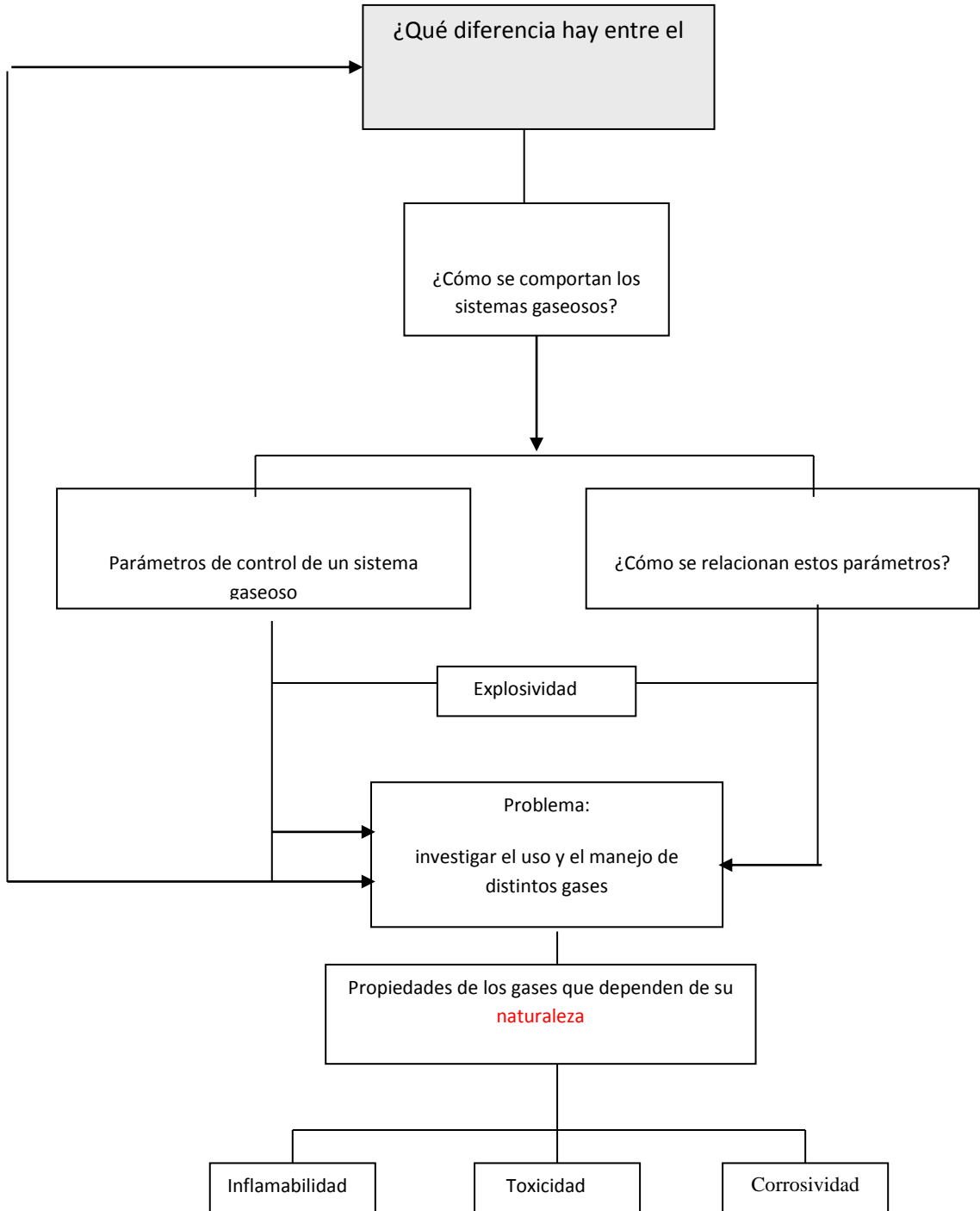
MATERIALES EN FASE SÓLIDA



LOS SISTEMAS MATERIALES EN FASE LÍQUIDA



LOS SISTEMAS EN FASE GASEOSA



Cuadro 3

| TEMÁTICA<br>CONDUCTORA          | CONTENIDOS   |   |
|---------------------------------|--|---|
|                                 | Mínimos  | De profundización   |
| MATERIALES<br>EN FASE<br>SÓLIDA | <p>Niveles de organización corpuscular: átomos, moléculas, Iones y redes cristalinas</p> <p>Cambios físicos y químicos.</p> <p>Introducción del concepto de reacción química. Representación de la reacción a través de la ecuación correspondiente.</p> <p>Uso de modelos</p>   |   |
|                                 | <p>Concepto de material.</p> <p>Relación material aplicación tecnológica</p> <p>Diferenciación de los conceptos de sustancia y material</p>  | <p>Concepto de pureza química y técnica .</p>   |
|                                 | <p>Concepto de propiedad.</p> <p>Clasificación de propiedades de los materiales: físicas (conductividad, volatilidad, viscosidad, dilatación, tensión superficial y densidad), químicas (combustibilidad, inflamabilidad, toxicidad y corrosividad) y mecánicas (dureza, maleabilidad, ductilidad, elasticidad, plasticidad y fragilidad).</p> <p>Cambios en las propiedades de los materiales por acciones externas</p> | <p>Resiliencia</p>  |
|                                 | <p>Relación entre propiedad – estructura y enlace</p> <p>Sólidos iónicos, covalentes y metálicos</p> <p>Concepto de cristal.</p>   | <p>Estudio de estructuras imperfectas y sus propiedades: fosforescencia y semiconductividad</p> |
|                                 | <p>Clasificación de los sólidos de acuerdo a su conductividad eléctrica.</p>   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>Aleaciones: concepto, clasificación, propiedades y aplicaciones de aleaciones ferrosas y no ferrosas</p> <p>Expresión de la composición en % m/m.</p> <p>Propiedades, composición (interpretación de tablas y gráficos donde se expresen estas relaciones)</p> <p>Usos de aleaciones ferrosas. Acero y otras de importancia tecnológica</p>   | <p>Teoría de bandas,</p> <p>Propiedades de los sólidos metálicos: emisión termoiónica y efecto fotoeléctrico. Diferentes ensayos para determinar o comparar propiedades</p> <p>Clasificación de aleaciones: sustitucional e intersticial</p> <p>Metalurgia. Consecuencias medioambientales de la metalurgia</p> <p>Estudio de algunas aleaciones no ferrosas; etc.</p> <p>Aceros especiales, Tratamientos térmicos</p> |
|  | <p>Clasificación de polímeros, de acuerdo a diferentes criterios que incluyan los tecnológicos (termoplásticos, termorrígidos y elastómeros).</p> <p>Conceptos de: monómero, polímeros y polimerización.</p> <p>Propiedades físicas y mecánicas de los materiales poliméricos: densidad, elasticidad y plasticidad, resistencia a la tensión y al impacto, conductividad eléctrica y térmica, otras de interés de acuerdo a la aplicación tecnológica</p> <p>Propiedades químicas de los materiales poliméricos: combustión, alteraciones provocadas por agentes externos (otros materiales ej: ácidos; radiaciones UV etc.) Manejo seguro. Impacto ambiental.</p> | <p>Concepto de reciclado y categorización según reciclabilidad.</p> <p>Métodos de moldeo para plásticos Reciclado de plásticos</p> <p>Keblar</p> <p>Plásticos conductores</p>  |
|  | <p>Noción de algunos materiales con base silicio: vidrios, cerámicos y siliconas.</p> <p>Concepto de semiconductores y dopaje.</p>   | <p>Superconductores</p> <p>Piezoeléctricos, Fibras ópticas</p> <p>Materiales refractarios, Composites</p> <p>Grabado de vidrio, Tipos de vidrios</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>SISTEMAS MATERIALES LÍQUIDOS</p>        | <p>Soluciones líquidas concepto y concentración (% masa – masa, gramos por litro, % volumen- volumen y partes por millón).</p> <p>Soluciones acuosas.</p> <p>Concepto de electrolito. Soluciones ácidas, básicas y salinas: reconocimiento. Medidas de pH.</p> <p>Consecuencias de la concentración salina en el uso industrial de sistemas acuosos.</p>   | <p>Aceites</p> <p>Solventes empleados en extracción</p> <p>Tratamiento de sistemas acuosos</p> |
| <p>SISTEMAS MATERIALES EN FASE GASEOSA</p> | <p>Introducción al estudio de los sistemas gaseosos.</p> <p>Comportamiento de los sistemas gaseosos en condiciones ideales. Explicación a través de la teoría cinética.</p> <p>Parámetros de control de un sistema gaseoso: presión, temperatura, composición, volumen, cantidad de sustancia.</p> <p>Manejo seguro de sistemas gaseosos.</p> <p>Relación entre las variables de estado, estudio cualitativo.</p> <p>Ecuación general del estado gaseoso</p> |  |

**SEGUNDO AÑO**

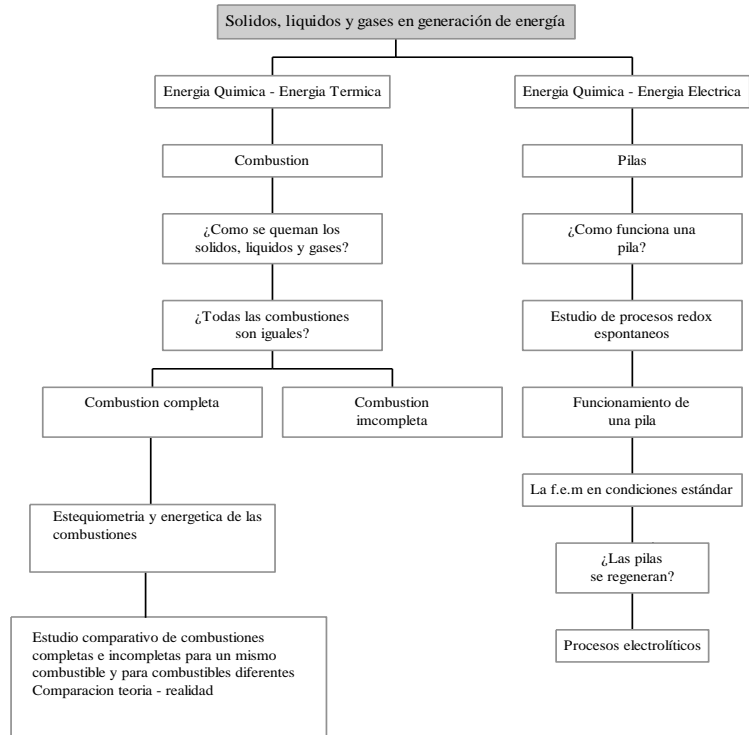
**QUÍMICA AERONÁUTICA**

Cuadro 4

[Aviónica – Tercer Año]

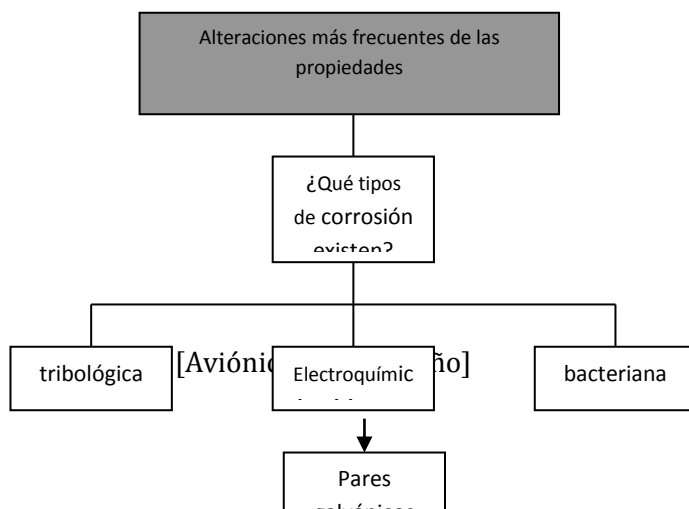


PROCESOS: Materiales y conducción eléctrica  
 Alteraciones más frecuentes de las propiedades De los metales  
 Sólidos, líquidos y gases en generación de energía  
 Sistemas sólidos - líquido en movimiento: lubricación

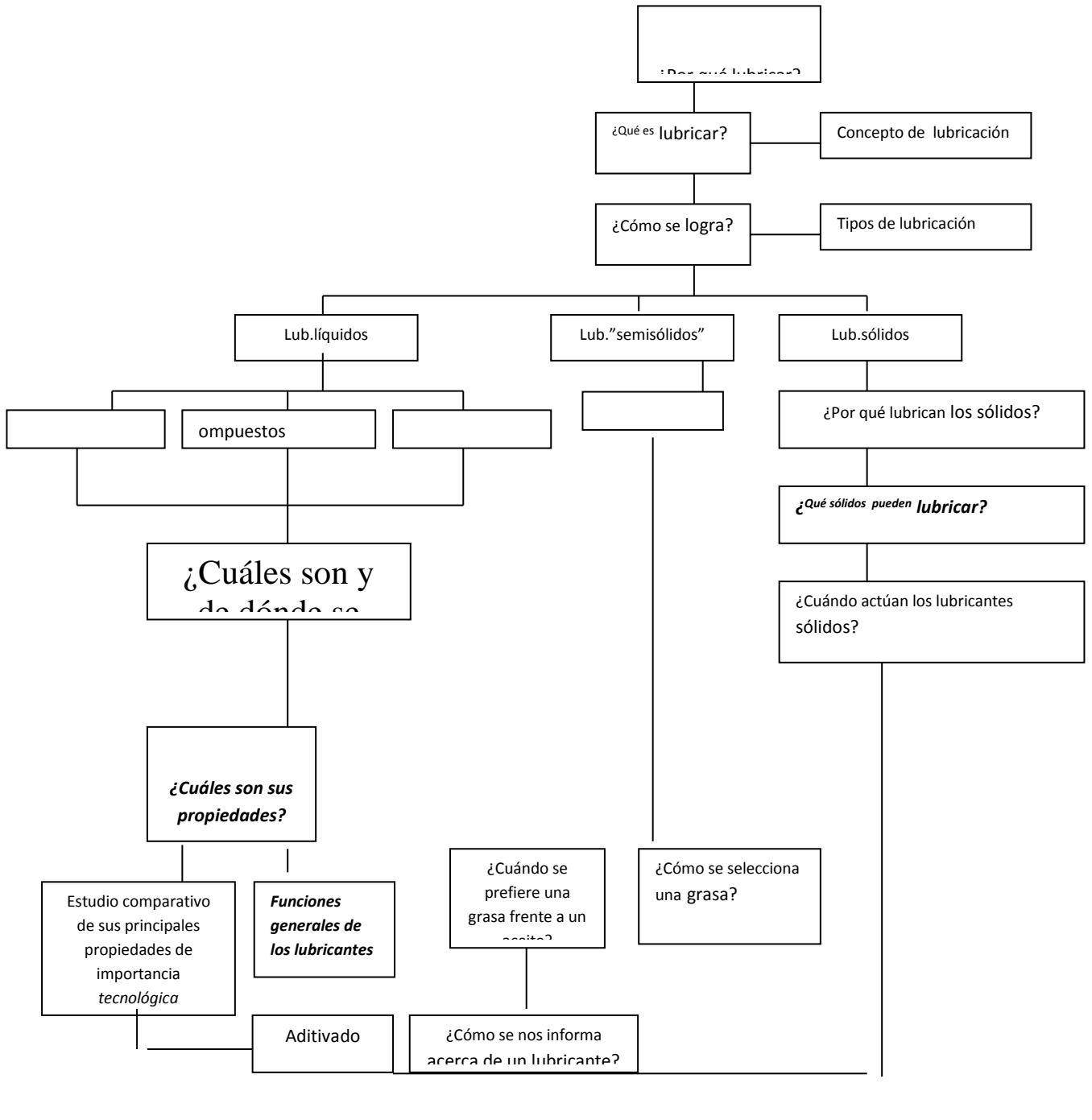


Continuación

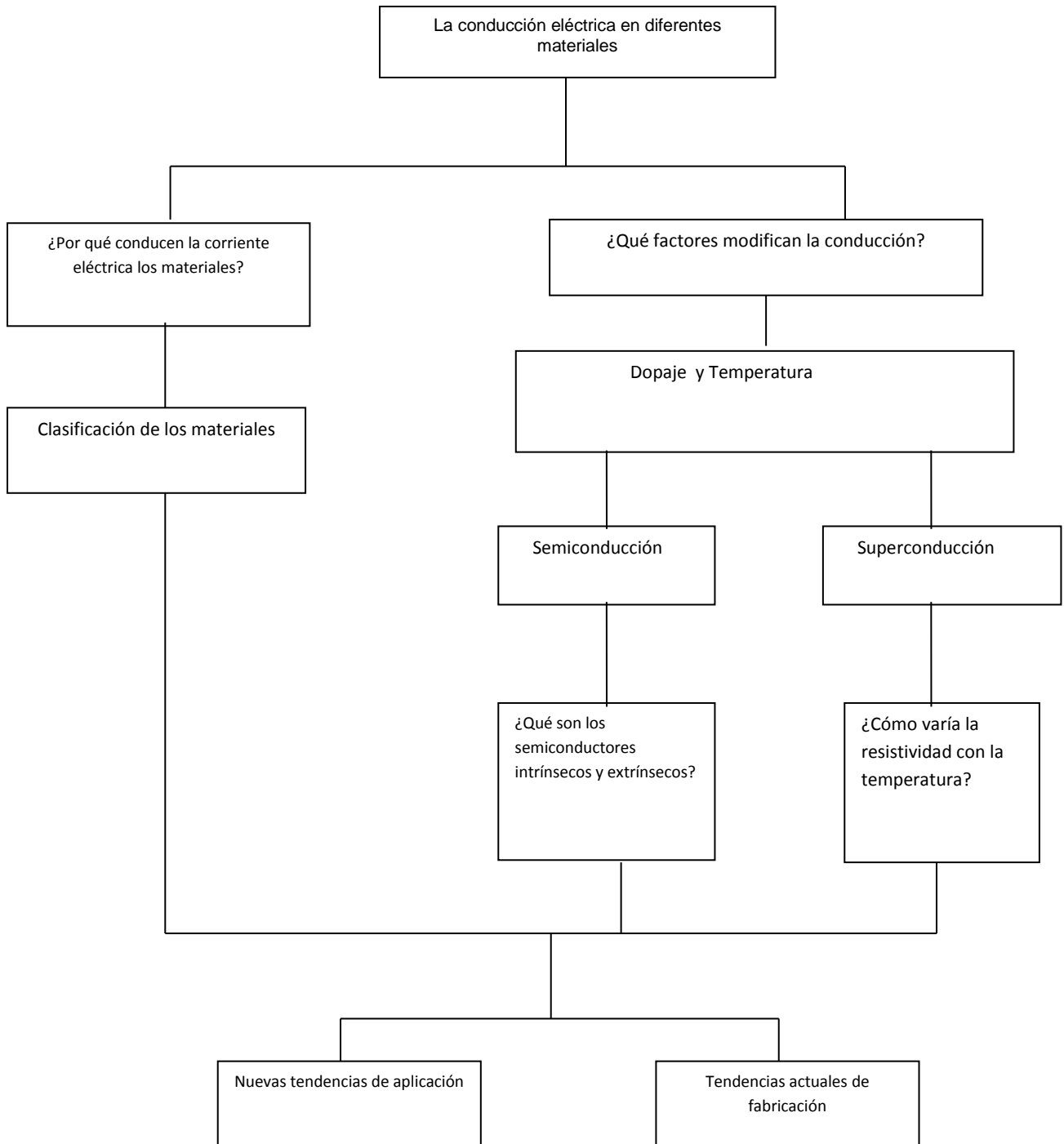
Cuadro 4



Sistemas sólidos - líquido en movimiento:  
**Lubricación**



Continuación Cuadro



Cuadro 5

| TEMÁTICA<br>CONDUCTORA                        | CONTENIDOS   |   |
|---|--|---|
|   | Mínimos  | De profundización   |
| PROCESOS<br>DE<br>GENERACIÓN<br>DE<br>ENERGÍA | <p>Combustión como proceso redox.</p> <p>Concepto de combustible y comburente</p> <p>Combustión completa e incompleta</p> <p>Representación de la combustión por ecuaciones químicas y termoquímicas. Calor de combustión</p> <p>Relaciones estequiométricas. Concepto de mol y masa molar.</p> <p>Tipos de combustibles: ej. Gas licuado de petróleo (GLP), gas natural comprimido (GNC), gas de cañería, biodiesel, gasolinas, diesel, hidrógeno, otros. (Selección de acuerdo con la orientación del bachillerato)</p> <p>Propiedades de los combustibles y de los productos de combustión: inflamabilidad, explosividad, toxicidad. Manejo seguro</p> <p>Poder calorífico</p> <p>Consecuencias sobre el ambiente ocasionadas por distintos combustibles y por los productos de combustión</p> <p>Estudio valorativo del uso de distintos combustibles orgánicos y no orgánicos</p> | <p>Concepto de agente oxidante y reductor.</p> <p>Sistemas gaseosos dentro de un automóvil: Ciclo de Otto. Gráficos P – V en un motor de 4 tiempos.</p> <p>Mezcla ideal y mezcla estequiométrica en un cilindro de motor.</p> <p>Otras propiedades que determinan la calidad de un combustible líquido. Octanaje.</p> <p>Aditivos para gasolinas.</p> <p>Catalizadores de automóviles</p> <p>Bomba calorimétrica</p> <p>Calor de combustión de los alimentos.</p> |
|   | <p><b><i>Pilas y baterías: concepto de celda electroquímica. Componentes: electrolito y electrodos.</i></b></p> <p>Funcionamiento de pilas y baterías. Procesos redox espontáneos, estudio cualitativo. Escala de oxidación. Estudio de las semi reacciones de oxidación y de reducción en los electrodos. Su representación a través de ecuaciones.</p> <p>Potencial estándar de oxidación y de reducción. F.E.M</p>  | <p>Estudio y reconocimiento de diferentes tipos de pilas</p> <p>Efectos contaminantes ocasionados por pilas y baterías</p> <p>Regeneración de pilas y baterías: procesos electrolíticos.</p> <p>Celdas de combustible</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>LÍQUIDOS<br/>EN<br/>MOVIMIENTO</p>  | <p>Concepto de lubricación</p> <p>Tipos de lubricantes: Grasas, aceites</p> <p>Clasificación de los lubricantes según su origen</p> <p>Propiedades que determinan la calidad de un aceite.<br/>Viscosidad, índice de viscosidad, punto de congelamiento, punto de inflamabilidad, etc.. Importancia de las mismas en el uso del aceite.</p> <p>Concepto de grasa lubricante. Propiedades que determinan su uso</p> <p>Aditivos: concepto, función y diferentes tipos.</p> <p>Manipulación de aceites y grasas lubricantes.</p> <p>Escalas de viscosidad relativa.</p> <p>Clasificación SAE. e ISO.</p> <p>Clasificación API.</p> <p>Clasificación NLGI para grasas</p> | <p>Lubricantes sólidos</p> <p>Tensoactivos como detergentes.</p> <p>"aceites solubles"</p> <p>Espesantes para grasas</p> <p>Aditivos más utilizados</p> <p>Grasas simples, mixtas y complejas</p> <p>Características de las grasas de litio</p> <p>Envasado y almacenamiento de lubricantes</p>               |
| <p>ALTERACIONES<br/>MÁS<br/>FRECUENTES DE<br/>LAS<br/>PROPIEDADES<br/>DE LOS<br/>METALES</p> | <p>Corrosión como procesos redox electroquímico.</p> <p>Concepto de número de oxidación.</p> <p>Planteo de semi reacciones de oxidación y de reducción.</p> <p>Celdas electroquímicas: celdas galvánicas y electrolíticas.</p> <p>Procesos espontáneos. Pila Daniell FEM de celda. Potenciales estándar. Manejo de tablas</p> <p>Medios corrosivos</p> <p>Métodos utilizados para la protección de metales de la corrosión.</p>  | <p>Igualación de ecuaciones redox por el método del cambio en el número de oxidación.</p> <p>Metalurgia como proceso redox</p> <p>Consecuencias ambientales de la metalurgia</p> <p>Pinturas anticorrosivas</p> <p>Pasivado de metales.</p> <p>Cataforesis</p> <p>Grabado de metales con cloruro férrico.</p> |

## **PROPUESTA METODOLÓGICA**

La enseñanza de las ciencias admite diversas estrategias didácticas (procedimientos dirigidos a lograr ciertos objetivos y facilitar los aprendizajes). La elección de unas u otras dependerá de los objetivos de enseñanza, de la edad de los alumnos, del contexto socio-cultural y también de las características personales de quien enseña, pero siempre deberá permitir al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico.

### **Algunas reflexiones sobre los aspectos a considerar a la hora de elegir estrategias para la enseñanza de las ciencias**

Al hacer mención a los objetivos de la enseñanza media superior, se ha destacado el de preparar al joven para comprender la realidad, intervenir en ella y transformarla. Esta preparación, planteada desde un nuevo paradigma, la formación por competencias, requiere enfrentar al alumno a situaciones reales, que le permitan la movilización de los recursos, cognitivos, socio afectivos y psicomotores, de modo de ir construyendo modelos de acción resultantes de un saber, un saber hacer y un saber explicar lo que se hace. Esta construcción de competencias durante la etapa escolar, supone una transformación considerable en el trabajo del profesor, el cual ya no pondrá el énfasis en el enseñar sino en el aprender.

¿Qué implicaciones tiene esto para quien enseña?

Necesariamente se precisa de un profundo cambio en la forma de organizar las clases y en las metodologías a utilizar. Es muy común que ante el inicio de un curso se piense en los temas que “tengo que dar”; la preocupación principal radica en determinar cuáles son los saberes básicos a exponer, ordenarlos desde una lógica disciplinar, si es que el programa ya no lo propone, y concebir situaciones de empleo como son los ejercicios de comprensión o de reproducción.

La formación por competencias requiere pensar la enseñanza no como un cúmulo de saberes a memorizar y reproducir sino como situaciones a resolver que precisan de la movilización de esos saberes disciplinares y que por ello es necesario su aprendizaje. Las competencias se crean frente a situaciones que son complejas desde el principio, por lo que los alumnos enfrentados a ellas se verán obligados a buscar la información y a construir los conocimientos que les faltan para usarlos como recursos en su resolución.

La construcción de competencias no puede estar separada de una acción contextualizada, razón por la cual se deberán elegir situaciones del contexto que sean relevantes y que se relacionen con la orientación de la formación tecnológica que el alumno ha elegido. En este sentido, es fundamental la coordinación con las demás asignaturas del Espacio Curricular

[Aviónica – Tercer Año]

Tecnológico en procura de lograr enfrentar al alumno a situaciones reales cuya comprensión o resolución requiere conocimientos provenientes de diversos campos disciplinares y competencias pertenecientes a distintos ámbitos de formación. Las situaciones deberán ser pensadas con dificultades específicas, bien dosificadas, para que a través de la movilización de diversos recursos los alumnos aprendan a superarlas. Una vez elegida la situación, la tarea de los profesores será la de armar el proceso de apropiación de los contenidos a trabajar, mediante una planificación flexible que dé espacio a la negociación y conducción de proyectos con los alumnos y que permita practicar una evaluación formadora en situaciones de trabajo.

Son muchas las competencias que se encuentran en la intersección de dos o más disciplinas, así por ejemplo, en el Cuadro 1 la competencia “Organiza y comunica los resultados obtenidos”, requiere de saberes de Química pero también de Lengua. Se hace necesario pues, la organización de un ámbito de trabajo coordinado por parte del equipo docente que integra los diferentes trayectos del diseño curricular. El espacio de coordinación, como espacio de construcción pedagógica, podrá ser utilizado para lograr la integración didáctica necesaria.

Un segundo aspecto a considerar al seleccionar las estrategias didácticas, es el perfil de ingreso de la población a la que va dirigida la propuesta de enseñanza, dado que esto condiciona el nivel cognitivo de nuestros alumnos. Por tratarse éste de un curso de educación media superior, es posible que desde el punto de vista de su desarrollo cognitivo estos alumnos estén transitando la etapa inicial del pensamiento formal. Es uno de los objetivos generales de la enseñanza de las ciencias en el nivel medio superior, facilitar a los alumnos el pasaje de una etapa a la otra. La elección de estrategias didácticas debe atender al proceso de transición en el cual los alumnos presentan una gran diversidad en sus capacidades, debiéndose potenciar aquellas que le ayuden a trabajar con contenidos de mayor grado de abstracción y a desarrollar habilidades directamente relacionadas con el pensamiento formal, como son, la identificación de variables que intervienen en un problema, el trazado de estrategias para la resolución del mismo y la formulación de hipótesis, entre otras.

Asimismo se debe considerar que si bien en el alumnado existen caracteres unificadores, también están aquellos que los diferencian, como lo son sus expectativas, intereses y sus propios trayectos biográficos que los condicionan. Algunos pueden sentirse más cómodos frente al planteo de problemas que requieran de una resolución algorítmica de respuesta única; otros preferirán el planteo de actividades donde el objetivo es preciso pero no así los caminos que conducen a la elaboración de una respuesta. Esto no quiere decir que haya que adaptar la forma de trabajo sólo a los intereses de los alumnos ni tampoco significa que necesariamente en el aula se trabaje con todas ellas simultáneamente. Es conveniente a la hora de pensar métodos y recursos para desarrollar la actividad de clase, alternar diferentes tipos de actividades y estrategias, de forma que todos tengan la oportunidad de trabajar como más le guste, pero también tengan que aprender a hacer lo que más les cuesta. “Parte del

aprendizaje es aprender a hacer lo que más nos cuesta, aunque una buena forma de llegar a ello es a partir de lo que más nos gusta<sup>7</sup>.

Por último y tal como se mencionó en el párrafo inicial de este apartado, la enseñanza de las ciencias debe permitirle al alumno aproximarse al modo de producción del conocimiento científico. No existe ninguna estrategia sencilla para lograr esto, pero tener en cuenta las características que estas estrategias deberían poseer, puede ser de utilidad a la hora de su diseño. Con esta finalidad es que reproducimos el siguiente cuadro<sup>8</sup>, donde se representa la relación entre los rasgos que caracterizan al trabajo científico y los de una propuesta de actividad de enseñanza que los incluye.

| <b>Características del modo de producción del conocimiento científico.</b>                     | <b>Características de una estrategia de enseñanza coherente con el modo de producción del conocimiento científico.</b>   |
|--|--|
| Los científicos utilizan múltiples y rigurosas metodologías en la producción de conocimientos. | Se promueven secuencias de investigación alternativas que posibilitan el aprendizaje de los procedimientos propios de las disciplinas. En este sentido no se identifica la secuencia didáctica con la visión escolarizada de "un" método científico.   |
| Lo observable está estrechamente vinculado al marco teórico del investigador.                  | Se promueve que los alumnos expliciten sus ideas previas, los modos en que conciben el fenómeno a estudiar, pues estas ideas influyen en la construcción de significados.<br><br>Se promueve la reelaboración de estas ideas intuitivas, acudiendo tanto al trabajo experimental como a la resolución de problemas a |
| Existe en la investigación un espacio para el pensamiento divergente.                          | Se promueve en los alumnos la formulación de explicaciones alternativas para los fenómenos que estudian, así como el planteo de problemas y el propio diseño de experimentos.  |
| El conocimiento científico posee un modo de producción histórico, social y colectivo.          | Se promueve la confrontación de ideas al interior del grupo. Los pequeños grupos de discusión están dirigidos a debatir y/o expresar sus ideas sobre un tema dado, diseñar experimentos para comprobarlas, comunicar resultados.   |

Enseñar ciencias, tal como se muestra, significa, además de trabajar las herramientas conceptuales que le permiten al alumno construir y utilizar modelos y teorías científicas para

<sup>7</sup> Martín-Gómez. (2000). La Física y la Química en secundaria. Narcea. Madrid

<sup>8</sup>Cuadro extraído del libro "El desafío de enseñar ciencias naturales" de Laura Fumagalli. Ed. Troquel, Argentina 1998.



explicar y predecir fenómenos, poner en práctica poco a poco los procedimientos implicados en el trabajo científico.

Crear espacios con situaciones para las cuales su solución no sea evidente y que requiera de la búsqueda y análisis de información, de la formulación de hipótesis y de la propuesta de caminos alternativos para su resolución se debería convertir en una de las preocupaciones del docente a la hora de planificar sus clases. La planificación, diseño y realización de experimentos que no responden a una técnica pre-establecida y que permiten la contrastación de los resultados con las hipótesis formuladas así como la explicación y comunicación de los resultados, constituyen algunos otros de los procedimientos que se espera que los alumnos aprendan en un curso de ciencias.

En los cuadros 6 y 7 se presentan una serie de Actividades asociadas con las competencias que se quiere que el alumno desarrolle; así como también las temáticas conductoras empleadas como soporte teóricos (saberes), para el logro de las mencionadas competencias.

### **Cuadro 6**

#### **PRIMER AÑO**

| COMPETENCIA | ACTIVIDAD | TEMÁTICA CONDUCTORA |
|-------------|-----------|---------------------|
|-------------|-----------|---------------------|

[Aviónica – Tercer Año]

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes.</p> | <p>A partir de piezas y/ o partes de maquinarias, se seleccionará de acuerdo al interés de cada alumno o equipo de trabajo algún objeto, para el cual se determinará: su origen, uso, función y composición general.</p> <p>En base a la información recogida el alumno intentará explicar la relación entre la función de la pieza y su composición .</p> | <p><b>Materiales en fase sólida</b></p>    |
| <p>Diseña y ejecuta un plan para desarrollar la indagación</p>                            | <p>La propuesta consiste en que los alumnos diseñen una etiqueta que será utilizada para identificar los envases de algunos sistemas líquidos que puedan llegar a manejar en su práctica laboral y que no se encuentran etiquetados en el laboratorio, por ejemplo nafta.</p>  | <p><b>Sistemas materiales líquidos</b></p> |

**Cuadro 7**

**SEGUNDO AÑO**

| COMPETENCIA  | ACTIVIDAD   | CONTENIDOS  |
|--|---|---|
| <p>Selecciona, interpreta y jerarquiza información proveniente de diferentes fuentes</p> | <p>Teniendo en cuenta las características requeridas por un determinado motor, se le solicita al alumno que opte por alguno de los tres aceites de los que dispone justificando su elección. La información acerca de los aceites está dada a través de las etiquetas de su envase, por lo que el alumno deberá interpretarlas, seleccionar las propiedades que crea convenientes y en algún caso convertir unidades.</p> | <p>Sistemas sólidos y líquidos<br/>en movimiento:<br/>lubricación</p> |
| <p>Organiza y comunica los resultados obtenidos.</p>                                     | <p>A partir de la observación de los objetos susceptibles de sufrir corrosión o degradación que se encuentran en el entorno del alumno, se organizan los</p>  | <p>Alteraciones más frecuentes de las propiedades</p>                 |

|  |  |                |
|--|--|----------------|
|  | resultados en una tabla que incluye :<br>objeto, aspecto y color de la superficie,<br>ubicación del objeto y atmósfera (urbana,<br>rural o marítima) en la que se encuentra. | De los metales |
|--|--|----------------|

## EVALUACIÓN

La evaluación es un **proceso** complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter **formativo**, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado conocer cuáles son los logros de los alumnos y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: **que los alumnos aprendan**. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el alumno sea objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Por otro lado le exige al docente reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza es decir: revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que realiza.

En general, las actividades de evaluación que se desarrollan en la práctica, ponen en evidencia que el concepto implícito en ellas, es más el relacionado con la acreditación, que con el anteriormente descrito. Las actividades de evaluación se proponen, la mayoría de las veces con el fin de medir lo que los alumnos conocen respecto a unos contenidos concretos para poder asignarles una calificación. Sin desconocer que la calificación es la forma de información que se utiliza para dar a conocer los logros obtenidos por los alumnos, restringir la evaluación a la acreditación es abarcar un solo aspecto de este proceso.

Dado que los alumnos y el docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un **carácter continuo**, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos.

¿En qué momentos evaluar y que instrumentos utilizar?

Es necesario puntualizar que en una situación de aula es posible recoger, en todo momento, datos sobre los procesos que en ella se están llevando a cabo. No es necesario interrumpir una actividad de elaboración para proponer una de evaluación, sino que la primera puede convertirse en esta última, si el docente es capaz de realizar observaciones y registros sobre el modo de producción de sus alumnos.

Conocer los antecedentes del grupo, sus intereses, así como las características del contexto donde ellos actúan, son elementos que han de tenerse presentes desde el inicio para ajustar la propuesta de trabajo a las características de la población a la cual va dirigida.

Interesa además destacar que en todo proceso de enseñanza el planteo de una **evaluación inicial** que permita conocer el punto de partida de los alumnos, los recursos cognitivos que disponen y los saber hacer que son capaces de desarrollar, respecto a una temática determinada es imprescindible. Para ello se requiere proponer, cada vez que se entienda

necesario ante el abordaje de una temática, situaciones diversas, donde se le da la oportunidad a los alumnos de explicitar las ideas o lo que conocen acerca de ella. No basta con preguntar qué es lo que “sabe” o cómo define un determinado concepto sino que se le deberá enfrentar a situaciones cuya resolución implique la aplicación de los conceptos sobre los que se quiere indagar para detectar si están presentes y que ideas tienen de ellos.

Con el objeto de realizar una valoración global al concluir un periodo, que puede coincidir con alguna clase de división que el docente hizo de su curso o en otros casos, con instancias planteadas por el mismo sistema, se realiza una evaluación sumativa. Ésta nos informa tanto de los logros alcanzados por el alumno, como de sus necesidades al momento de la evaluación.

Las actividades de clase deben ser variadas y con grados de dificultad diferentes, de modo de atender lo que se quiere evaluar y poner en juego la diversidad de formas en que el alumnado traduce los diferentes modos de acercarse a un problema y las estrategias que emplea para su resolución. Por ejemplo, si se quiere evaluar la aplicación de estrategias propias de la metodología científica en la resolución de problemas referidos a unos determinados contenidos, es necesario tener en cuenta no sólo la respuesta final sino también las diferentes etapas desarrolladas, desde la formulación de hipótesis hasta la aplicación de diversas estrategias que no quedan reducidas a la aplicación de un algoritmo. La evaluación del proceso es indispensable en una metodología de enseñanza centrada en situaciones problema, en pequeñas investigaciones, o en el desarrollo de proyectos, como a la que hemos hecho referencia en el apartado sobre orientaciones metodológicas. La coherencia entre la propuesta metodológica elegida y las actividades desarrolladas en el aula y su forma de evaluación es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza.

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.<sup>9</sup>

La evaluación es parte del proceso didáctico e implica para los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza de esos aprendizajes. En este sentido, la evaluación no es una etapa, sino un proceso permanente.

Evaluar es producir conocimiento y la posibilidad de generar inferencias válidas respecto de este proceso.

Se hace necesario cambiar el lugar de la evaluación como reproducción de conocimientos por el de la evaluación como producción, pero a lo largo de diferentes momentos del proceso educativo y no como etapa final.

---

<sup>9</sup> Litwin, E. (1998). La evaluación: campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza” en “La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo” de Camilloni-Zelman

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **a- Para el Alumno**

- Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química II*. Editorial Santillana. Argentina
- Alegria, Mónica y otros. (1999). *Química I*. Editorial Santillana. Argentina
- American chemical society (1998). *QUIMCOM Química en la Comunidad*. Editorial Addison Wesley Longman, México. 2ª edición .
  - Bascuñan y otros. (1994). *Química 2*. Noriega editores. España.
- Brown, Lemay, Bursten. (1998). *Química, la ciencia central*. Editorial Prentice Hall. México
  - Chang, R, *Química*, (1999). Editorial Mc Graw Hill. México.
- Cohan, A; Kechichian, G, (2000). *Tecnología industrial II*. Editorial Santillana. Argentina
  - Daub, G. Seese, W. (1996). *Química*. Editorial Prentice Hall. México. 7ª edición.
  - Franco, R; y otros, (2000). *Tecnología industrial I*. Editorial Santillana . Argentina.
  - Garritz y otros (1994). *Química*. Editorial Addison Wesley , México .1ª edición .
- Lahore, A; y otros, (1998). *Un enfoque planetario*. Editorial Monteverde. Uruguay.
  - Masterton y otros. (1985). *Química Superior*. Editorial Interamericana. México. 6ª edición.
  - Milone, J. (1989). *Merceología IV*. Editorial Estrada, Bs. As. 1ª edición.
    - Perucha, A. (1999). *Tecnología Industrial*. Editorial Akal. Madrid.
  - Ruiz, A y otros (1996). *Química 2*. Editorial Mc Graw-Hill. España. 1ª edición.
    - Silva, F (1996). *Tecnología industrial I*. Editorial Mc Graw Hill. España
    - Val, S, (1996). *Tecnología Industrial II*. Editorial Mc Graw Hill. España
- Valiante, A, (1990). *Diccionario de ingeniería Química*. Editorial Pearson. México

### **b. Para el Docente**

#### **Libros Técnicos**

- Askeland, D. *La Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. Editorial Iberoamérica. México.  
[Aviónica – Tercer Año]

- Breck, W. (1987). *Química para Ciencia e Ingeniería*. Editorial Continental. México. 1ª edición
- Ceretti; E, Zalts; A, (2000). *Experimentos en contexto*. Editorial Pearson. Argentina.
  - Diver, (1982). *Química y tecnología de los plásticos*. Editorial Ceca.
  - Evans, U. (1987). *Corrosiones metálicas*. Editorial Reverté. España. 1ª edición.
    - Ferro, J. *Metalurgia, 8ª edición*. Editorial Cesarini Hnos. Argentina.
  - Keyser, (1972). *Ciencia y tecnología de los materiales*. Editorial Limusa. México.
- Kirk Othmer, (1996). *Enciclopedia de tecnología Química*. Editorial Limusa. México.
- Mc. Murry (1995). *Química Orgánica*. Editorial Mc.Graw Hill. España. 1ª edición.
- Redgers, Glen. (1995). *Química Inorgánica*. Editorial Mc. Graw Hill. España. 1ª edición.
  - Richardson. (2000). *Industria del plástico*. Editorial Paraninfo
- Schackelford, (1998). *Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros*. Editorial Prentice – Hall. España.
- Seymour. R. (1995). *Introducción a la Química de los polímeros*. Editorial Reverté . España. 1ª edición.
- Smith. (1998). *Ciencia y Tecnología de los materiales*. Unica edición, Editorial Mc Graw. España.
  - Valiente Barderas, A, (1990). *Diccionario de Ingeniería Química*. Editorial Pearson. España
- Van Vlack, L. (1991) *Tecnología de los materiales*. Editorial Alfaomega .1ª edición México.
- Witctoff, H. (1991). *Productos Químicos Orgánicos Industriales*. Editorial Limusa. México. 1ª edición.

### **Didáctica y aprendizaje de la Química**

- Fourez, G. (1997) *La construcción del conocimiento científico*. Narcea. Madrid
- Fumagalli, L. (1998). *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Editorial Troquel. Argentina.
- Gómez Crespo, M.A. (1993) *Química*. Materiales Didácticos para el Bachillerato. MEC. Madrid.

- Martín, M<sup>a</sup>. J.; Gómez, M.A.; Gutiérrez M<sup>a</sup>. S. (2000), *La Física y la Química en Secundaria*. Editorial Narcea. España
- Perrenoud, P. (2000). *Construir competencias desde le escuela*. Editorial Dolmen. Chile.
  - Perrenoud, P. (2001). *Ensinar: agir na urgência, decidir na certeza*. Editorial Artmed. Brasil
  - Pozo, J (1998) *Aprender y enseñar Ciencias*. Editorial Morata. Barcelona
- Sacristán ; Pérez Gómez . (2000) *Comprender y transformar la enseñanza*. Ed Morata.
  - Zabala Vidiela (1998) *La práctica educativa*. Cómo enseñar. Ed. Graó..

### Revistas

- ALAMBIQUE. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Graó Educación. Barcelona.
  - AMBIOS. Cultura ambiental. Editada por Cultura Ambiental.
- ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. <http://blues.uab.es/rev-ens-ciencias>
- INGENIERÍA PLÁSTICA. Revista Técnica del Mundo del Plástico y del Embalaje. México. <http://www.ingenieriaplastica.com> [contactos@ingenieriaplastica.com](mailto:contactos@ingenieriaplastica.com)
- INGENIERÍA QUÍMICA. Publicación técnica e informativa de la asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay.
  - INVESTIGACIÓN Y CIENCIA. (versión española de Scientific American)
    - KLUBER Lubrication . Aceites minerales y sintéticos
      - KLUBER Lubrication Grasas lubricantes
    - MUNDO CIENTÍFICO. (versión española de La Recherche)
  - REVISTA DE METALURGIA. Centro Nacional de investigaciones Metalúrgicas. Madrid.
  - VITRIOL. Asociación de Educadores en Química. Uruguay. Revista Investigación y Ciencia. (versión española de Scientific American)

### Material Complementario

FICHAS DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS

[Aviónica – Tercer Año]



FICHAS TÉCNICAS DE LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES. ANCAP  
FICHAS TÉCNICAS DE LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES. SHELL  
FICHAS TÉCNICAS DE LUBRICANTES Y COMBUSTIBLES. TEXACO  
GUIAS PRAXIS PARA EL PROFESORADO Ciencias de la Naturaleza. Editorial praxis.  
HANDBOOK DE FÍSICA Y QUÍMICA  
PUBLICACIONES DE ANEP. CETP. INSPECCIÓN DE QUIMICA  
PUBLICACIONES EMITIDAS POR SHELL

**Sitios Web**

<http://www.altavista.com/msds>

<http://ciencianet.com>

<http://unesco.org/general/spa/>

<http://www.campus-oei.org/oeivirt/>

<http://www.monografias.com>

<http://www.muyinteresante.es/muyinteresante/nnindex.htm>

<http://www.unesco.org/educación>

<http://www.oei.es>

**Software**

CD LUBRICACION. SHELL

PROGRAMA

FÍSICA AERONÁUTICA

- Este programa se basa en el realizado por la Inspección de Física del CETP.

|                                 | DESCRIPCION        | CODIGO |
|---------------------------------|--------------------|--------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>            |                    |        |
| <b>PLAN:</b>                    |                    |        |
| <b>ORIENTACION:</b>             |                    |        |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b>      |                    |        |
| <b>AÑO:</b>                     | Primer año         |        |
| <b>MODULO:</b>                  |                    |        |
| <b>AREA DE ASIGNATURA:</b>      |                    |        |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | FÍSICA AERONÁUTICA |        |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |                    |        |

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>       | 96 hs. |
| <b>DURACION DEL CURSO:</b>         |        |
| <b>DISTRB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 3 hs.  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACION:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACION:</b>   |  |
| <b>RESOLCUION CETP:</b>       |  |

## **Fundamentación**

La inclusión de la asignatura Física en la currícula de la Educación Media Tecnológica busca favorecer el desarrollo de competencias<sup>10</sup> científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

En ese sentido es posible contextualizar la enseñanza de la asignatura con el fin de formar estudiantes para desenvolverse en un mundo impregnado por los desarrollos científicos y tecnológicos, de modo que sean capaces de adoptar actitudes responsables y tomar decisiones fundamentadas.

La enseñanza de la Física en el marco de una formación científico-tecnológica actúa como articulación con las tecnologías, no sólo por los contenidos específicos que aporta en cada orientación, sino por su postura frente a la búsqueda de resolución de problemas a través de la elaboración y uso de modelos que intentan representar la realidad.

Esta formación permite obtener autonomía y a la vez responsabilidad cuando cambia el contexto de la situación a otro más complejo. Esta flexibilidad requerida hoy, permitirá a los estudiantes movilizar sus conocimientos a nuevos contextos laborales y crear habilidades genéricas que provean una plataforma para aprender a aprender, pensar y crear.

Es necesario jerarquizar las propiedades y características de la materia, y su aplicación en el campo científico-tecnológico. Esto compromete a introducir modelos sencillos que permitan el abordaje de situaciones más cercanas a la representación de la realidad.

Llevar adelante un curso que comparta ésta filosofía y que además respete (en los tiempos disponibles para estos cursos), la “lógica” de la disciplina, y la adquisición de herramientas y métodos en el estudiantado, plantea el desafío de nuevas metodologías de abordaje de los contenidos, y de variados y flexibles instrumentos de evaluación.

Por flexible se entiende la capacidad de adaptación del instrumento de evaluación al contexto y grupo en particular, no a un descenso de exigencias respecto a las competencias a desarrollar.

En la Educación Media Tecnológica en Electromecánica, Informática y Termodinámica, la asignatura Física Técnica está comprendida en el Espacio Curricular Tecnológico y en el Trayecto II, por lo que contribuye al desarrollo de competencias fundamentales y las competencias relacionadas con la especificidad de la orientación, desde la asignatura y la coordinación con las restantes del espacio.

---

<sup>10</sup> Especificadas al final de esta sección.

|                    |                 | TRAYECTOS |                   |     |
|--------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----|
|                    |                 | I         | II                | III |
| ESPACIO CURRICULAR | DE EQUIVALENCIA |           |                   |     |
|                    | TECNOLÓGICO     |           | FÍSICA<br>TÉCNICA |     |
|                    | OPTATIVO        |           | FÍSICA            |     |
|                    | DESCENTRALIZADO |           | APLICAD.          |     |

En este primer curso se articulan las diversas formaciones de los estudiantes (considerando como mínimo los saberes y procedimientos previstos en el Ciclo Básico) y que a lo largo de 3 años, logren en contenidos e instrumentos (a desarrollar en un proceso gradual), la adquisición de las competencias específicas necesarias para profundizar en estudios Científico-Tecnológicos, o especializaciones Técnicas.

A los contenidos establecidos se les aplican aquellos que complementan la formación aeronáutica.

#### competencias científicas fundamentales

| COMPETENCIA   | El desarrollo de esta competencia implica  |
|---|--|
| Comunicación a través de códigos verbales y no verbales relacionados con el conocimiento científico | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresarse mediante un lenguaje coherente, lógico y riguroso               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer e interpretar textos de interés científico</li> <li>• Emplear las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información</li> </ul> </li> <li>• Buscar, localizar, seleccionar, organizar información originada en diversas fuentes y formas de representación</li> <li>• Comunicar e interpretar información presentada en diferentes formas: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otros</li> <li>• Reflexionar sobre los procesos realizados a nivel personal de incorporación y uso del lenguaje experto</li> </ul> |
|   |  |

|   |   |
|---|---|
| <p>Investigación y producción de saberes a partir de aplicación de estrategias propias de la actividad científica</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear preguntas y formular hipótesis a partir de situaciones reales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar proyectos</li> </ul> </li> <li>• Diseñar experimentos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y valorar resultados en un marco conceptual explícito</li> <li>• Modelizar como una forma de interpretar los fenómenos</li> <li>• Distinguir los fenómenos naturales de los modelos explicativos</li> </ul> </li> <li>• Desarrollar criterios para el manejo de instrumentos y materiales de forma adecuada y segura <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producir información y comunicarla</li> </ul> </li> <li>• Reflexionar sobre las formas de conocimiento desarrolladas</li> </ul>  |
| <p>Participación social considerando sistemas políticos, ideológicos, de valores y creencias</p>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar el sentido de pertenencia a la naturaleza y la identificación con su devenir</li> <li>• Ubicarse en el rango de escalas espacio-temporales en las que se desarrollan actualmente las investigaciones</li> <li>• Despertar la curiosidad, asociando sistemáticamente los conceptos y leyes a problemas cotidianos</li> <li>• Ser capaces de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente</li> </ul> </li> <li>• Concebir la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la actividad científica como posible fuente de satisfacción y realización personal</li> </ul> </li> </ul> |

**OBJETIVOS:**

Atendiendo al desarrollo de las competencias correspondientes al perfil de egreso del estudiante de la Educación Media Tecnológica, y las competencias científicas anteriormente [Aviónica – Tercer Año]

presentadas, la asignatura Física Técnica define su aporte mediante el conjunto de objetivos que aparecen en términos de competencias específicas:

**competencias científicas ESPECÍFICAS**

| <b>COMPETENCIA</b>                          | <b>El desarrollo de esta competencia implica</b>  |
|---|---|
| <b>Resolución de problemas</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconoce los problemas de acuerdo a sus características.               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica la situación problemática</li> <li>▪ Identifica las variables involucradas</li> <li>▪ Formula preguntas pertinentes</li> <li>▪ Jerarquiza el modelo a utilizar</li> <li>▪ Elabora estrategias de resolución</li> </ul> </li> <li>▪ Aplica leyes de acuerdo a la información recibida.               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Infiere información por analogía.</li> </ul> </li> </ul>                     |
| <b>Utilización del recurso experimental</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconoce el enfoque experimental como un camino para producir conocimiento sobre una situación problemática y desde ciertas hipótesis de partida.               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Domina el manejo de instrumentos</li> </ul> </li> <li>▪ Diseña actividades y elabora procedimientos seleccionando el material adecuado               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controla variables</li> </ul> </li> <li>▪ Comunica los resultados obtenidos por diversos medios de acuerdo a un enfoque científico</li> </ul> |
| <b>Utilización de modelos</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconoce la utilización de modelos como una herramienta de interpretación y predicción.</li> <li>▪ Elabora y aplica modelos que expliquen ciertos fenómenos.</li> <li>▪ Argumenta sobre la pertinencia del modelo utilizado en diversas situaciones, de laboratorio, cotidiano, y del campo</li> </ul>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>tecnológico específico.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reconoce los límites de validez de los modelos.</li><li>▪ Contrasta distintos modelos de explicación.</li><li>▪ Plantea ampliación de un modelo trabajado.</li></ul> |
|--|---|

## CONTENIDOS

En este primer año se desarrollan contenidos que involucren una introducción a la mecánica y el electromagnetismo, dado que es un primer año es común para diferentes orientaciones y la diversificación comienza en el segundo año. Con estos contenidos se intenta desarrollar los modelos dinámico y energético. Tienen por finalidad movilizar saberes y procedimientos, plantear situaciones que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes.

Si bien es posible mantener cierta secuencia, cada tema no se agota en un tiempo determinado, lo que conduciría a conocimientos fragmentarios, sino que es fundamental la creación de vínculos que permitan alcanzar saberes interrelacionados. Los temas propuestos

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>1. CINEMÁTICA</b>  |   | está<br>n<br>coor<br>dina<br>dos<br>con |
| 1.1. Estudio del movimiento rectilíneo  |   |   |
| 1.2. Estudio del movimiento curvilíneo  |   |   |
| 1.3. Leyes de Newton  |   |   |
| <b>Cinemática</b>   | <b>Leyes de la Conservación</b>   |   |
| 1.4. Gravitación universal  |   |   |
| 1.5. Hidrostática   |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento rectilíneo y circular</li> <li>• Leyes de Newton</li> <li>• Gravitación Universal</li> <li>• Hidrostática</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo, potencia y rendimiento mecánico</li> <li>• Trabajo neto y energía cinética</li> <li>• Energía mecánica y su conservación                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas disipativos</li> <li>• Sistemas dinámicos</li> </ul> </li> </ul> |   |
| <b>Termodinámica</b>  | <b>Electromagnetismo</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura y Dilatación</li> <li>• Comportamiento de los Gases                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calor</li> </ul> </li> <li>• Leyes de la Termodinámica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza electrostática</li> <li>• Fuerza magnética</li> </ul>   |   |

las restantes asignaturas del área tecnológica e interactúan según las modalidades de centro de interés y/o en base a proyectos.



|                                      | INDICADORES DE LOGRO   |
|--------------------------------------|--|
| <b>RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el movimiento rectilíneo uniforme               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la velocidad instantánea y velocidad media.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Cálculos del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída libre.</li> </ul> </li> <li>• Identifica la necesidad de saber operar con magnitudes vectoriales.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa un vector según velocidad y aceleración.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento circular uniforme.                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos de fuerza</li> </ul> </li> <li>• Equilibrio de una partícula</li> </ul> </li> <li>• Fuerza de fricción (rozamiento)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masa y Peso</li> </ul> </li> <li>• Caída con resistencia del aire                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes de Kepler</li> <li>• Gravitación universal</li> </ul> </li> <li>• Movimiento de los satélites</li> </ul> </li> <li>• Presión y densidad, presión atmosférica, principio de Arquímedes</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <b>UTILIZA EL RECURSO EXPERIMENTAL</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica.</li> <li>• Expresa correctamente las magnitudes involucradas en los fenómenos de cuerpos en equilibrio. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos.</li> </ul> </li> <li>• Conoce la medida operacional de las diversas magnitudes estudiadas.</li> <li>• Utiliza correctamente instrumentos para medir fuerzas y torques.(de escala, analógico y digital).</li> <li>• Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables.</li> <li>• Diseña dispositivos que muestren equilibrios de traslación y rotación.</li> <li>• Propone situaciones problema que involucren sistemas en equilibrio</li> <li>• Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta tablas y ecuaciones</li> <li>• Busca relaciones entre las variables.</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>UTILIZA MODELOS</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrimina equilibrio de traslación de reposo</li> <li>• reconoce el principio de superposición en la adición de vectores. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discrimina equilibrio de rotación de reposo.</li> <li>• Interpreta el concepto de diagrama de cuerpo libre.</li> <li>• Reconoce límites en la validez de los modelos</li> </ul> </li> <li>• Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas</li> <li>• Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas.</li> </ul>   |
| <b>CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS</b> |   |

|  |   |
|--|---|
| <p>Interacción gravitatoria</p> <p>Interacción elástica</p> <p>Reacciones de vínculo</p> <p>Operaciones con vectores</p> <p>Equilibrio de traslación</p> | <p>Momento de una fuerza (Torque)</p> <p>Centro de gravedad</p> <p>Equilibrio de rotación</p> <p>Palancas</p> <p>Poleas y polipastos.</p> <p>Planos inclinados.</p> |
|--|---|

|   |   |
|---|---|
| <p><b>2. TERMODINAMICA</b></p> <p>2.1. Temperatura y Dilatación</p> <p>2.2. Comportamiento de los Gases</p> <p>2.3. Calor</p> <p>2.4. Leyes de la Termodinámica</p> |   |
| <p>INDICADORES DE LOGRO</p>   |   |
| <p>RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la conducta de un sistema de escalas termométricas.</li> <li>• Cálculos de dilatación de cuerpos sólidos, líquidos y gases <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento de los gases</li> <li>• Transformaciones isotérmicas</li> <li>• Ecuación de un gas ideal</li> <li>• El calor como energía</li> <li>• Transmisión del calor</li> </ul> </li> <li>• Trabajo de una variación de volumen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primera ley de la termodinámica</li> </ul> </li> <li>• Maquinas térmicas, segunda ley de la termodinámica</li> <li>• cambios de fases, sólidos, líquidos y gases, vaporización y condensación.</li> </ul> |

|   |  |  |                              |
|---|--|--|------------------------------|
| <b>UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica.</li> <li>• Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos.</li> <li>• Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña experimentos para estudiar la segunda ley de Newton.</li> </ul> </li> <li>• Diseña dispositivos para verificar la relación entre la velocidad angular y lineal en un movimiento circular uniforme.</li> <li>• Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca relaciones entre las variables.</li> </ul> </li> </ul> |  |                              |
| <b>UTILIZA MODELOS</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce el sistema en estudio y sus interacciones con el ambiente.</li> <li>• Reconoce el cambio de dirección que produce sobre un cuerpo una fuerza no colineal con la velocidad.</li> <li>• reconoce las trayectorias posibles a partir de las condiciones iniciales y la fuerza neta actuante <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta la denominación de fuerza centrípeta.</li> </ul> </li> <li>• Reconoce un sistema inercial y desestima la denominación de fuerza centrífuga. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce límites en la validez de los modelos</li> <li>• Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas</li> <li>• Caracteriza la materia de acuerdo a sus propiedades físicas</li> </ul> </li> </ul>   |  |                              |
| <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><b>CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS</b></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><b>ACTIVIDADES SUGERIDAS</b></td> </tr> </table> |  | <b>CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS</b> | <b>ACTIVIDADES SUGERIDAS</b> |
| <b>CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS</b>  | <b>ACTIVIDADES SUGERIDAS</b>   |  |                              |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
|                                       | Sistemas y mecanismos  |
| Fuerza neta.                          | Satélites y satélites geoestacionarios.  |
| Aceleración.                          | Sistemas coordenados   |
| Principios de Newton                  | Sistemas inerciales y no inerciales, y vincularlos con las leyes de Newton.  |
| Movimiento con aceleración constante. | Equipos y dispositivos (existentes en la escuela o en la industria local) que funcionen en base a los principios trabajados. |
| Cantidad de movimiento e Impulso.     |  |
| Fuerza neta y velocidad no colineal.  | Investigación bibliográfica acerca de sistemas, mecanismos, satélites, etc.  |
| Aceleración tangencial y normal       |  |
| Movimiento circular uniforme.         | Sistemas de transmisión , cambio de sentido de giro, cambio de dirección, movimientos circulares a lineales, etc.,           |
| Relación velocidad lineal y angular.  |  |
|                                       | Uso de simuladores   |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
|                                      | <p style="text-align: center;"><b>3. TRABAJO Y ENERGÍA</b></p> <p>3.1. Trabajo, potencia y rendimiento mecánico</p> <p>3.2. Trabajo neto y energía cinética</p> <p>3.3. Energía mecánica y su conservación</p> <p>3.4. Sistemas disipativos</p> <p>3.5. Sistemas dinámicos</p>  |
| <b>RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA</b> | <b>INDICADORES DE LOGRO</b>   |
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la acción de fuerzas exteriores e interiores a un sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula trabajos</li> <li>• Discrimina entre funciones de estado y de trayectoria.</li> </ul> </li> <li>• Realiza balances energéticos de diversos sistemas explicitando las energías mecánicas y no mecánicas involucradas.</li> <li>• Reconoce mecanismos que multiplican fuerzas sin incrementar el trabajo en una transformación dada.</li> <li>• Discute acerca de la potencia y rendimiento en máquinas y herramientas.</li> </ul> |

**UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL**

- Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica.
- Plantea situaciones experimentales con el equipo disponible para confrontarlas con los modelos aprendidos.
- Verifica el teorema general del trabajo neto y la energía cinética.
- Utiliza el computador para tablas, proceso de datos, y búsqueda de relaciones entre variables.
- Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas
- Diseña situaciones experimentales y las confronta con los modelos aprendidos

|  |  |                              |  |
|--|--|------------------------------|--|
|  | <b>4. ELECTROMAGNETISMO</b>  |                              |  |
|  | 4.1. Fuerza electrostática   |                              |  |
|  | 4.2. Fuerza magnética  |                              |  |
| <b>RESUELVE SITUACIONES PROBLEMA</b>     | <b>INDICADORES DE LOGRO</b>  |                              |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica formas de generar carga estática.</li> <li>• Reconoce la magnitud trabajo como la cuantificación de una transformación.</li> <li>• Conoce formas de detectar campo eléctrico en un punto del espacio.</li> <li>• Conoce formas de detectar campo magnético en un punto del espacio.</li> <li>• Conoce otras magnitudes que valoran transformaciones en ausencia de trabajo.</li> <li>• Discute acerca de la potencia y rendimiento en máquinas electrostáticas y electromagnéticas.</li> <li>• Pondera la igualdad de una función de trayectoria como el trabajo con un función de estado como la energía cinética.</li> </ul>   |                              |  |
| <b>UTILIZA RECURSO EXPERIMENTAL</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las unidades del sistema internacional y las conversiones a otros sistemas prácticos según la necesidad tecnológica.</li> <li>• Discrimina la información que brinda el trabajo de una fuerza de la brindada por el trabajo neto electromagnéticos.</li> <li>• Analiza sistemas en transformación aplicando los modelos aprendidos.</li> <li>• Jerarquiza del modelo energético frente al dinámico de carga eléctrica para algunos sistemas.</li> <li>• Elabora métodos para distinguir tipos de magnitudes físicas.</li> <li>• Propone métodos alternativos para la medida y cálculo de magnitudes físicas.</li> <li>• Reconoce la utilidad de los modelos semiempíricos.</li> <li>• Diseña un motor simple de corriente continua.</li> <li>• Aplica los modelos estudiados a máquinas y herramientas.</li> </ul> |                              |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta el funcionamiento de una máquina electrostática.</li> <li>• Distingue entre uniformidad y estacionariedad para una magnitud.</li> <li>• Realiza diagramas de cuerpo libre</li> <li>• Interpreta el intercambio energético de una carga en el interior de un campo eléctrico.</li> <li>• Reconoce las características conservativas de la fuerza electrostática.</li> </ul>   |                              |  |
| <b>OS</b>                                |  |                              |  |
| <b>CONTENIDOS CONCEPTUALES ASOCIADOS</b> |  | <b>ACTIVIDADES SUGERIDAS</b> |  |



|   |  |
|---|--|
| Trabajo mecánico (fuerzas constantes y variables)         | Análisis de sistemas en transformación.  |
| Trabajo neto y energía cinética.                          | Síntesis de artículos periodísticos.   |
| Potencia  | Potencia y rendimiento de diversos dispositivos,<br>viabilidad económica y ambiental |
| Rendimiento   |  |
| Energía mecánica y su conservación                        |  |
| Energía potencial   |  |
| Sistemas conservativos                                    |  |
| Sistemas disipativos                                      |  |
| Valoración de la energía en sistemas en<br>transformación |  |
| Sistemas dinámicos  |  |
| Máquinas simples  |  |
| Máquinas y herramientas.                                  |  |

### **PROPUESTA METODOLÓGICA**

En los cursos de Física es necesario adecuar el enfoque de los programas a los intereses y, sobre todo, a las necesidades de estos estudiantes. En la planificación de sus clases, el docente tendrá que tener muy presente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática (para no reforzar la imagen compartimentada de la asignatura) de manera que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los principios involucrados. Los intereses de los estudiantes, su creatividad, la orientación del docente, la coordinación con otras asignaturas del Espacio generará propuestas diversas, que permitan alcanzar los mismos logros.

Las competencias estarán vinculadas a ciertos contenidos asociados que se pueden agrupar en conceptuales, procedimentales y actitudinales., que serán los recursos movilizables para el desarrollo de las distintas capacidades.

En los contenidos conceptuales, se incluye la capacidad de evidenciar conocimientos relevantes; confrontar modelos frente a los fenómenos científicos; discusión argumentada a partir de la interpretación y comprensión de leyes y modelos.

Los contenidos procedimentales estarán relacionados con el saber hacer: búsqueda de solución a los problemas o situaciones problemáticas, que a su vez requieran de los estudiantes la activación de diversos tipos de conocimiento; elaboración de hipótesis; utilización de técnicas y estrategias; pasar de categorizar (saber hacer), a comprender (saber decir), es un proceso de explicitación y viceversa, a través de un proceso de automatización, procedimentalizar los conocimientos, es decir, dominar con competencia ciertas situaciones y automatizarlas.

En los contenidos actitudinales se incluye la capacidad de conocer normas, de reflexionar sobre ellas, de desarrollar jerarquías de valor y de prever consecuencias personales, sociales y ambientales, que ocurren con el desarrollo científico y tecnológico y analizar situaciones que impliquen tomas de decisión.

En el marco del Espacio Curricular Tecnológico (ECT) las actividades prácticas solo admiten rigidez en cuanto a la obligatoriedad de su cumplimiento. El docente tiene libertad en lo que se refiere al diseño, así como a su concepción, que será la más amplia posible, abarcando además de las actividades clásicas de laboratorio otro conjunto de actividades como ser investigaciones de campo, búsqueda de información utilizando los medios adecuados, discusión y diseño de experiencias y la resolución de situaciones problemas.

En este sentido, se propone al docente de Física la elaboración de una planificación compartida con los otros docentes del ECT, con lo que se deberá tener en cuenta las características y necesidades de cada contexto escolar, regional y productivo.

Por otra parte, no hay separación entre "teórico" y "práctico". Ambos son parte integrante inseparable de una misma disciplina. Debe evitarse el repartido del protocolo de práctico, donde se incluyen las directivas acerca de aquello que debe hacerse, ya que esto aleja al estudiante de la consulta bibliográfica y lo conducen por la vía del acceso a la simplificación rápida.

La realización de un experimento implica un conocimiento aceptable de las leyes que se ponen a prueba y de sus contextos de validez, las precauciones que deben tomarse durante el experimento que se realiza, tanto con respecto al instrumental, como a la eliminación de efectos no deseados. Además, el manejo de las aproximaciones a utilizar, y la cuantificación de variables, está en relación directa con el conocimiento acabado de las leyes y sus limitaciones.

Son elementos esenciales del aprendizaje: la selección del procedimiento de medida y del instrumental a utilizar, la correcta cuantificación de las cotas superiores de error, así como la previsión acerca de la precisión del resultado a obtener; como también resolver el problema inverso, en el cual se prefija el error a cometer y se selecciona el instrumental de medida adecuado.

La contextualización debe ser una de las preocupaciones permanentes del docente, tanto por su potencia motivacional como por constituir la esencia del estudio de la asignatura en la Enseñanza Media Tecnológica. El abordaje a través de temas contextualizados en el ámbito industrial y medio ambiente, resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del ECT.

Teniendo en cuenta el ámbito laboral futuro del egresado, resulta de primordial importancia la realización de visitas didácticas coordinadas con otras asignaturas del Espacio Curricular Tecnológico.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de aprendizaje, el docente deberá propiciar las actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas. En este sentido, se propone:

- Prestar especial atención a las concepciones alternativas de los estudiantes y a sus formas de afrontar los problemas de la vida diaria, reflexionando sobre los objetivos que se cumplen. Presentar otras situaciones que deban afrontarse con mayor rigurosidad y donde la comprensión facilite mejor la transferencia de lo aprendido.
  
- Organizar el trabajo con la meta de dar respuestas a problemas abiertos, de gran componente cualitativo, que tengan implicaciones sociales y técnicas, que estén presentes en su medio y que puedan contemplarse desde varias ópticas. A través de la búsqueda de soluciones, deben obtener conocimientos funcionales que sirvan para su vida y supongan una base para generar nuevos aprendizajes.

- Propiciar en la resolución de los problemas progresivas reorganizaciones conceptuales; adquisición de estrategias mentales que supongan avances o complementos de las de uso cotidiano; desarrollo de nuevas tendencias de valoración que conlleven la asunción de normas y comportamientos más razonados y menos espontáneos.
  
- Proponer actividades variadas que se ubiquen en diversos contextos próximos al estudiante y propios de la orientación tecnológica. Las mismas se presentarán con dificultades graduadas, de modo que exijan tareas mentales diferentes en agrupamientos diversos, que precisen el uso de los recursos del medio, que permitan el aprendizaje de conceptos, de procedimientos motrices y cognitivos y de actitudes, y que sirvan para la toma de decisiones.
  
- Propiciar situaciones de aprendizaje en ambientes favorables, con normas consensuadas, donde sea posible que se originen atribuciones y expectativas más positivas sobre lo que es posible enseñar y lo que los estudiantes pueden aprender.

## **EVALUACIÓN.**

La evaluación es un proceso complejo que nos permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Dado que los estudiantes y docente son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, nos permite proporcionar la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan.

El brindar ayuda pedagógica nos exige reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que el docente realiza. Así conceptualizada, la evaluación debe tener un carácter continuo, proponiendo diferentes instrumentos que deben ser pensados de acuerdo con lo que se quiera evaluar y con el momento en que se decide evaluar

Es necesario considerar los diferentes momentos en que se realiza la evaluación, teniendo en cuenta, en primer lugar, la evaluación inicial (diagnóstica) que permita indagar sobre los conocimientos previos y las actitudes a partir de los cuales se propondrá la correspondiente Planificación del curso.

En segundo lugar, la evaluación formativa, frecuente, que muestra el grado de aprovechamiento académico y los cambios que ocurren en cuanto las aptitudes, intereses, habilidades, valores, permite introducir ajustes a la Planificación.

Por último, habrá diferentes instancias de evaluación sumativa tales como Pruebas Semestrales y Escritos.

Para la evaluación de las actividades de laboratorio se hace necesario un seguimiento de cada estudiante durante el trabajo de manera de acercarnos más a una evaluación más precisa, considerándose insuficiente su evaluación únicamente a través de los informes, que no reflejan en general el aprovechamiento real de sus autores).

Los propios estudiantes elaborarán el diseño experimental basándose en la selección bibliográfica de apoyo en los aspectos teóricos y experimentales, lo cual no se agota en un resumen sino que requiere comprensión. La tarea del profesor en este rol es de guía y realimentación y no solamente de corrector de informes.

En resumen, se sugiere:

- Evaluar el mayor número de aspectos de la actividad de los estudiantes, incluirla de manera cotidiana en el aprendizaje
- Utilizar para la evaluación el mismo tipo de actividades que se ha realizado durante el aprendizaje, e incluso aprovechar algunas de ellas para aportar datos frecuentes a los estudiantes
- Utilizar instrumentos variados, de modo que sea necesario el uso de diferentes estrategias: comprensión de textos, análisis de datos, interpretación de tablas y gráficos, adquisición de técnicas motrices, elaboración de síntesis, etc.
- Relacionarla con la reflexión sobre los avances, las dificultades encontradas, las formas de superarlas, y el diseño de mecanismos de ayuda.
- Evaluar, por lo tanto, todo el proceso en su conjunto, analizando el mayor número de variables que lo condicionan, a fin de salir al paso de las dificultades desde un enfoque global.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

FÍSICA

Adison-  
Wesley

1995

[Aviónica – Tercer Año]

|                     |   |                   |           |      |
|---------------------|---|-------------------|-----------|------|
| ALVARENGA-MAXIMO    | PRINCIPIOS DE FÍSICA                    | Oxford            | México    | 1983 |
| BERKELEY            | PHYSICS COURSE                          | Reverté           | Barcelona | 1973 |
| BLATT, Franck       | FUNDAMENTOS DE FÍSICA                   | Prentice Hall     | México    | 1991 |
| COLLEGE PHYSICS     | MANUAL DEL PROFESOR                     | Prentice-hall     | U.S.A.    | 1994 |
| CERNUSCHI - GRECO   | TEORÍA DE ERRORES DE MEDICIONES         | Ed. Eudeba        | Argentina |      |
| DÍAZ - PECARD       | FÍSICA EXPERIMENTAL                     | Ed. Kapelusz      | Argentina | 1971 |
| GIL – RODRÍGUEZ     | FÍSICA RE-CREATIVA                      | Prentice Hall     | Perú      | 2001 |
| GUERRA - CORREA     | FÍSICA                                  | Ed. Reverté       | España    |      |
| HECHT, Eugene       | FÍSICA EN PERSPECTIVA                   | Adison-<br>Wesley | E.U.A.    | 1987 |
| HEWITT, Paul        | FÍSICA CONCEPTUAL                       | Limusa            |           | 1995 |
| MAIZTEGUI - GLEISER | INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES DE FÍSICA | Ed. Kapelusz      | Argentina |      |
| RESNICK-HALLIDAY    | FÍSICA                                  | Sudamerican       |           |      |
| ROEDERER, J         | MECÁNICA ELEMENTAL                      | Ed. Eudeba        | Bs. As.   | 1981 |
| SEGURA, Mario       | FUNDAMENTOS DE FÍSICA                   | McGraw Hill       | México    | 1984 |
| SERWAY, Raymond     | FÍSICA                                  | McGraw Hill       | México    | 1996 |
| SEARS- ZEMANSKY     | FÍSICA                                  | Ed. Aguilar       | España    |      |
| TIPLER, Paul        | FÍSICA PREUNIVERSITARIA                 | Reverté           | Barcelona | 1995 |
| TIPLER, Paul        | FÍSICA                                  | Ed. Reverté       | España    | 1996 |
| TORNARÍA            | TEMAS DE FÍSICA                         | Ed. IUDEP         | Uruguay   |      |
| WILSON, Jerry       | FÍSICA                                  | Prentice Hall     | México    | 1994 |

**Direcciones en INTERNET**

<http://www.exploratorium.edu/snacks/snackintro.html#alphalist>

<http://thorin.adnc.com/~topquark/fun/applets.html>

<http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/fisicaInteractiva>

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>

[Aviónica – Tercer Año]

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica>

<http://www.schulphysik.de>

<http://physics.nist.gov/cuu/Units/>

<http://www.scientificamerican.com>

<http://www.physics.ncsu.edu/pira/demosite.html>

<http://home.a-city.de/walter.fendt/phys>

<http://www.osa.org/>

<http://www.opticsforkids.org/>

<http://www.phschool.com/science/cpsurf/>

<http://www.fisicarecreativa.com>

<http://microgravity.grc.nasa.gov/>

<http://www.physics.umd.edu/lecdem/outreach/QOTW/active/questions.htm>

<http://www.howstuffworks.com/index.htm>

---

PROGRAMA

REPRESENTACIÓN TÉCNICA

PRIMER AÑO COMÚN

2012

|                                 | DESCRIPCION                                 | CODIGO |
|---------------------------------|---|--------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>            |   |        |
| <b>PLAN:</b>                    |   |        |
| <b>ORIENTACION:</b>             |   |        |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b>      |   |        |
| <b>AÑO:</b>                     | <b>Primer año</b>                           |        |
| <b>MODULO:</b>                  |   |        |
| <b>AREA DE ASIGNATURA:</b>      |   |        |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | <b>Representación Técnica (Aeronáutica)</b> |        |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |   |        |

[Aviónica – Tercer Año]



|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>       | 96 hs. |
| <b>DURACION DEL CURSO:</b>         |        |
| <b>DISTRB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 3 hs.  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACION:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACION:</b>   |  |
| <b>RESOLCUION CETP:</b>       |  |

### **REPRESENTACION TÉCNICA (Aeronáutica)**

#### **AREA:**

**HORAS SEMANALES:** 3 Horas – TOTAL DE HORAS 96 Hs.

#### **PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

#### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

#### **FUNDAMENTACION:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas

[Aviónica – Tercer Año]

circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender

El alumno debe interpretar en los manuales diseños de estructura general, simbologías y distintos sistemas aeronáuticos. El objetivo principal de la representación técnica es servir para plasmar total o parcialmente, el objeto técnico, como visualización del mismo y, como referencia mensurable a una escala determinada. El dibujo técnico propiciara la profundización de sus contenidos específicos; viabilizará la concreción de proyectos prácticos aplicados al contenido tecnológico, por su parte el CAD, o diseño asistido por computadora permite entrar en contacto con la tecnología informática y su importancia creciente.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Brindar al alumno conocimientos referentes a la representación técnica manual e informática.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

Conocer y manejar el uso de instrumentos de dibujo.

Profundizar y reafirmar los conocimientos teóricos y prácticos en general.

Definir y diseñar utilizando la normativa convencional para lograr una representación, correcta, precisa, que le permita la interpretación de planos, piezas, etc.

Manejar un vocabulario técnico y bibliografía afín.

Identificar y evaluar los proyectos los procesos realizados y su reflexión teóricas.

Familiarizarlos con el diseño asistido por computadoras.

#### **COMPETENCIAS:**

Tendrá claro las partes de las aeronaves para poder representarlas.

Tendrá los conocimientos para poder representar y resolver todos aquellos problemas que se le presenten en su especialidad (Normas de dibujo normalizado (aeronáutico) y reglamentaciones).

Podrá representar e interpretar los distintos sistemas que componen una aeronave (eléctrico, electrónica, hidráulico).

## **UNIDADES TEMÁTICAS:**

1. Introducción al Dibujo Técnico.
2. Instrumentos de Dibujo Lineal y su Cuidado.
3. Vistas y Proyecciones de Dibujo.
4. Dimensiones, Límites y Tolerancias.
5. Planos.
6. Teoría de las Formas.
7. Métodos para ilustrar objetos.
8. Diagramas.
9. Símbolos de diseño.
10. Vistas.
11. Giros.
12. Vistas de Secciones.
13. Planos de Circuitos Eléctricos.
14. Ayudas informáticas.

### **Unidad Temática 1.- Introducción al Dibujo Técnico.**

1. - Aplicación de planos de aeronaves.
2. - Normas del dibujo técnico de aeronaves.
3. - Planos en el Taller.
4. - Los planos y la Aeronave.

### **Unidad Temática 2.- Instrumentos de Dibujo Lineal y su Cuidado.**

1. - Tablero de dibujo.
2. - Regla en T.
3. - Escalas.
4. - Escuadras.

5. - Plantillas de curvas.
6. - Plantillas de rotulación.
7. - Compases.
8. - Papeles de dibujo.

### **Unidad Temática 3.- Vistas y Proyecciones de Dibujo.**

1. - Proyección ortográfica
2. - Proyección isométrica
3. - Vistas en escorzo.
4. - Vistas en Perspectivas.
5. - Esquemas de taller.

### **Unidad Temática 4.- Dimensiones, Límites y Tolerancias.**

1. - Método de dimensionado.
2. - Aplicación de las dimensiones.
3. - Significado de las líneas.
4. - Identificación de líneas y símbolos.
5. - Interpretación de las dimensiones
6. - Gráficos y cartas
7. - Información del dibujo.
- 8. Ejercicios prácticos:**
  - 8.1. - Uso de instrumentos de dibujo y su cuidado.
  - 8.2. - Papel de dibujo.

### **Unidad Temática 5.- Planos.**

1. - Propósito y utilización de los planos.
2. - Clases de planos.

3. - Plano de montaje
4. - Plano de detalle.
5. - Esquemas de taller.
6. - Corte esquemático.
7. - Interpretación de los datos del plano.

### **8. Ejercicios prácticos.**

- 8.1. - Dibujo de perfil, alzado y planta desde una vista isométrica.
- 8.2. - Elaborar dibujo isométrico a partir de proyección ortográfica.
- 8.3. - Prácticas con instrumentos de dibujo.
- 8.4. - Rotulación y figuras de distribución.
- 8.5. - Prácticas de bocetos de taller, vistas ortográficas y naturales.
- 8.6. - Dibujos con líneas, ángulos, circunferencias y secciones cónicas.
- 8.7. - Ejercicios de lectura de planos.
- 8.8. - Utilización de gráficos y cartas.
- 8.9. - Utilización de un plano para determinar información específica

### **Unidad Temática 6.- Teoría de las Formas.**

1. - Descripción de tamaños.
2. - Líneas de dimensión y símbolos.
3. - Escalas del dibujo.
4. - Teoría de las dimensiones.
5. - Dimensiones de un dibujo en detalle y un dibujo de montaje.
6. - Tolerancias y límites.

### **Unidad Temática 7.- Métodos para ilustrar objetos.**

1. - Dibujos del aspecto real.

2. - Dibujos de proyección ortográfica.
  3. - Vistas de detalle
  4. - Vistas de sección.
  5. - Secciones desarrolladas.
6. - Teoría de la descripción de las formas

#### **Unidad Temática 8.- Diagramas.**

1. - Diagrama de montaje
2. - Diagrama esquemático.

#### **Unidad Temática 9.- Símbolos de diseño.**

1. - Símbolos de material.
2. - Símbolos de forma.
3. - Símbolos eléctricos.
- 4. Ejercicios prácticos.**
  - 4.1. - Dibujos de planos de montaje, de detalle y de moldes.

#### **Unidad Temática 10.- Vistas.**

1. - Vistas auxiliares con relación entre la vista auxiliar y la normal.
  2. - Tipos de vistas auxiliares.
  3. - Dibujo de una vista auxiliar.

#### **Unidad Temática 11.- Giros.**

1. - El objeto girado.
2. - Normas de giro.
3. - Vistas giradas, prácticas.

### **Unidad Temática 12.- Vistas de Secciones.**

1. - Vistas de una sección.
  2. - Secciones montadas aparte.
  3. - Secciones giradas.
  4. - Secciones por eliminación de piezas.
  5. - Secciones auxiliares.
- 6. Ejercicios prácticos.**
- 6.1. - Dibujo de la representación real del paso de rosca de un tornillo.
  - 6.2. - Dibujar una cabeza hexagonal de perno normal y de una tuerca.
  - 6.3. - Dibujar algunos tipos de vistas.
  - 6.4. – Dibujar objetos girados.

### **Unidad Temática 13.- Planos de Circuitos Eléctricos.**

1. - Símbolos eléctricos.
  2. - Circuitos eléctricos sencillos.
  3. - Circuitos electrónicos sencillos.
  4. - Símbolos lógicos sencillos.
- 5. Ejercicios prácticos.**
- 5.1. - Dibujo de circuitos eléctricos y electrónicos básicos.

### **METODOLOGIA:**

Se sugiere, para el abordaje de los diferentes temas, seguir una metodología de taller trabajando con grupos de estudiantes en un número adecuado a las instalaciones y a los insumos. Podrán utilizarse otras técnicas acordes con las diferentes unidades temáticas donde, sin descuidar la atención personalizada del alumno y atendido a sus particularidades, se potencien los beneficios que conlleva el aprendizaje en conjunto y la investigación colectiva.

Los trabajos pueden complementarse con desarrollos, maquetas u otros recursos tales como secuencia de fotos, serie de fotocopias, etc, elaboradas por los alumnos en forma individual o en equipos.

Propiciar la lectura de planos en diferentes sistemas y de catálogos de diferentes marcas y procedencias, analizando el uso de convencionales de cada especialidad.

Se contemplaran posibles clases de coordinación con otras materias, siempre que los temas sean correlativos o estén dentro del programa de dibujo.

### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Útiles de dibujo adecuados para efectuar las representaciones. (Tabla, regla T, regla, escuadra, compás, plantillas de curva, lápices, marcadores, papel (en formatos normalizados), plantillas para nomenclatura).

### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal. Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.



Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se reverá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- Airframe and Powerplant Mechanic General Handbook. AC65-9 A del F.A.A.
  - ATA-6-00; ATA-1-13; ATA-2-2-2.
  - MANUAL DE NORMAS INTERNACIONALES (UNIT).
- CURSO 073 MANTENIMIENTO DE AERONAVES CELULAS Y MOTORES Volumen I Agosto 1979 (OACI).
- BRIAN MATTHEWS. Diseño 3D con AutoCAD 2000. Anaya multimedia. 2000
- BURCHARD B. Y PITZER D .AUTOCAD 2000. Inicial.. Ed. Pearson Educación. México.
  - CEBOLLA, [Autocad 2002 Curso Practico](#)
  - COGOLLOR, [Domine Autocad 2002](#)
  - DOMINGUEZ, [Autocad 2002 Iniciación Y Referencia](#)
  - GEORGE OMURA, [Mastering AutoCAD 2002](#)
  - GUTIERREZ, [Autocad 2002 Referencia Visual](#)
  - HARRINGTON, [Autocad 2002 Autocad 2002 Avanzado](#) Tajadura
- JORDI CROS I FARRÁNDIZ, AutoCAD 2000. Curso Inicial.. Ed. Infor Book's. Barcelona. España.

PROGRAMA  
NORMATIVAS AERONÁUTICAS  
PRIMER AÑO COMÚN  
2012

|                                 | DESCRIPCIÓN                    | CÓDIGO |
|---------------------------------|--------------------------------|--------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>            |                                |        |
| <b>PLAN:</b>                    |                                |        |
| <b>ORIENTACIÓN:</b>             |                                |        |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b>      |                                |        |
| <b>AÑO:</b>                     |                                |        |
| <b>MÓDULO:</b>                  |                                |        |
| <b>ÁREA DE ASIGNATURA:</b>      |                                |        |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | <b>NORMATIVAS AERONÁUTICAS</b> |        |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |                                |        |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>        | 64 hs. |
| <b>DURACIÓN DEL CURSO:</b>          |        |
| <b>DISTRIB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 2 hs.  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>   |  |
| <b>RESOLUCIÓN CETP:</b>       |  |

## **REGISTROS Y PUBLICACIONES**

### **ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 2 Horas - 64 Horas

### **PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

### **FUNDAMENTACIÓN:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Dada la importancia en cuanto a los registros y publicaciones que se deben conocer del material aeronáutico, es necesario que el alumno sepa como interpretar dichos registros y como aplicarlos en cada tipo de aeronave.

A su vez conocerá las publicaciones de diferentes fabricantes y operadores aeronáuticos, los cuales marcan las pautas a seguir en la actividad de mantenimiento.

Interpretara los boletines de servicio, directivas de aeronavegabilidad, boletines de servicio, marcas de registro, requisitos de los talleres de mantenimiento, formularios utilizados, y todo aquello que dicte normas seguridad, requisitos locales.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Conocimientos generales referente a las publicaciones aeronáuticas civiles y militares su aplicación.

Capacitar a los alumnos en la operación de los distintos tipos de manuales y órdenes técnicas para poder cumplir con sus tareas de técnico aeronáutico

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Saber lo referente a los distintos tipos de publicaciones aplicables a aeronaves civiles.
  - Conocer las normas establecidas para aeronaves militares.
- Aprender lo relativo a normas y publicaciones de OACI, FAA y DINACIA.
- Tener conocimientos de directivas emitidas por operadores y/o fabricantes de aeronaves, componentes, accesorios, etc.

#### **COMPETENCIAS:**

Utilizará los procedimientos para el manejo de los distintos registros y publicaciones aplicados a cada tipo de aeronaves en la cual desempeñará su labor de mantenimiento.

#### **UNIDADES TEMÁTICAS:**

1. Requisitos internacionales.
2. Norma A.T.A. 100.
3. Órdenes Técnicas (OO.TT.)
  - a. Publicaciones
  - b. Propósitos de las Órdenes Técnicas
  - c. Índices de las Órdenes Técnicas
  - d. Categorías de las Órdenes Técnicas

### **Unidad Temática 1.- Requisitos internacionales.**

1. Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.). Consideración del Anexo 1, 6, 8 y el Documento D1 de normas sobre las licencias del personal.
2. Empleo y privilegios del técnico de mantenimiento de aeronaves.

### **Unidad Temática 4.- Norma A.T.A. 100.**

1. Nociones generales de la publicación de aviación.
2. Clasificación de aeronaves en función de los sistemas de propulsión, tipo de ala, aplicación, sistema de tren de aterrizaje, etc.
3. Categoría de aeronave detallada en la publicación pertinente.
4. Uso de manuales y publicaciones sobre aeronaves, motores y hélices.
5. Métodos de corrección y actualización de las publicaciones.
6. Uso de normas de aviación tales como MS, AC, AN, NAS.
7. Interpretación y uso del manual del fabricante.
8. Lugar y forma de hallar los datos correctos en las especificaciones locales. Métodos de utilización y forma de anotar los datos de mantenimiento.
9. Métodos de utilización y disposición de impresos de aviación.
10. Uso de directrices de aeronavegabilidad.
11. Métodos de archivo y registro de las publicaciones.

### **Unidad Temática 3.- Ordenes Técnicas (OO.TT.)**

1. Resumen previo.
2. Objetivos.
3. Qué es una OO .TT.
4. Qué abarcan y qué no abarcan las OO.TT.
5. ¿Sabía Usted que las OO.TT. ...

6. De dónde provienen las OO.TT.

**a, Publicaciones**

1. Sistema

1.1. Reglamentarias

1.2. Especializadas

1.3. Periódicas

2. Tipos

2.1. Departamentales

2.2. Comandos Aéreos

**b. Propósitos de las Ordenes Técnicas**

1. Índices

2. Métodos y procedimientos

3. Manuales Técnicos

4. OO.TT. de cumplimiento en tiempo

5. Abreviadas

**c. Indices de las Ordenes Técnicas**

1. Tablas de índice numéricas

2. Alfabéticas

3. Tablas de referencias cruzadas

4. Lista de publicaciones pertinentes

**d. Categorías de las Órdenes Técnicas**

1. Métodos y procedimientos

[Aviónica – Tercer Año]

## 2. Cumplimiento en Tiempo

- Acción Inmediata
- Acción Urgente
- Acción Rutinaria

## 3. Resumen Intermedio

## 4. Métodos de actualización

### 5. Revisión

### 6. Suplementos

### 7. Cancelación

## **METODOLOGIA:**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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 sí” estuviera en situación de desempeño laboral.

### Sugerencias metodológicas:

Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.

Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia, se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.

Asimismo se tendrá presente tratar temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.

Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.

Se podrán además, realizar visitas a los talleres aeronáuticos, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

#### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.



Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se reverá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

### **BIBLIOGRAFIA:**

#### **Modulo I**

- FAA Regulations. FAR 1, 21, 23, 25, 27, 29, 33, 35, 37, 39, 43, 45, 65, 91, 121, 145. U.K. Civil Aviation Authority Requirement.
  - Anexos 1, 6 y 8 de la O.A.C.I.
  - Manual de Instrucción de la O.A.C.I., Parte D-1.
  - Léxico de la O.A.C.I., Doc. 91
- Adjunto G-8 (Hoja informativa) sobre la ATA 100 (Volumen I Curso 073).
  - RAU's aplicables.

#### **Modulo II**

- Programas de OO.TT. adaptados al Curso.
  - Programas IAAFA
  - Índice y Reglamentaciones.
  - Derecho Aeronáutico

### **PROGRAMA**

### **INTRODUCCION A LAS AERONAVES**

#### **PRIMER AÑO COMÚN**

#### **2012**

[Aviónica – Tercer Año]

|                          | DESCRIPCION                  | CODIGO |
|--------------------------|------------------------------|--------|
| TIPO DE CURSO            |                              |        |
| PLAN:                    |                              |        |
| ORIENTACION:             |                              |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |                              |        |
| AÑO:                     |                              |        |
| MODULO:                  |                              |        |
| AREA DE ASIGNATURA:      |                              |        |
| ASIGNATURA:              | INTRODUCCION A LAS AERONAVES |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |                              |        |

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:       | 96 hs. |
| DURACION DEL CURSO:         |        |
| DISTRB. DE HS. / SEMANALES: | 3 hs.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACION: |  |
| FECHA DE APROBACION:   |  |
| RESOLUCION CETP:       |  |

### INTRODUCCION A LAS AERONAVES

**AREA:**

**HORAS SEMANALES:** 3 Horas –TOTAL DE HORAS 96 Hs

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

[Aviónica – Tercer Año]

## **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

## **FUNDAMENTACION:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Deberán además desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, de sentido de la responsabilidad, la honestidad técnica y la integridad.

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Además de las materias que atañen directamente a las obligaciones cotidianas del mecánico general de aeronaves su instrucción debe incluir una sólida comprensión de los aspectos académicos de las aeronaves y las operaciones aeronáuticas.

Esta preparación general brindará a los estudiantes una comprensión más completa no solo de su entorno de trabajo sino también de los principios científicos generales que gobiernan la aviación.

El desarrollo vertiginoso de la aviación, y los avances tecnológicos de los últimos tiempos, han determinado nuevas formas de abordar el ámbito aeronáutico.

Este curso, está orientado a brindar al estudiante un primer acercamiento al conocimiento de los componentes y sistemas que integran una aeronave y sus desarrollos a través del tiempo.

Se orientará además al alumno en los temas referidos a la importancia del cumplimiento de las normas de seguridad en los talleres aeronáuticos.

**OBJETIVO GENERAL:**

- Brindar al estudiante un primer acercamiento a las aeronaves y sus componentes.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Identificar y reconocer las diferentes aeronaves.
- Conocer en forma general las partes que componen una aeronave.
- Identificar los diferentes tipos de plantas motopropulsoras.
- Conocer acerca de sistemas de instrumentos utilizados en las aeronaves y los equipos de comunicación y navegación abordo.
  - Reconocer la variedad de fluidos empleados en aviación.
- Apreciar el accionar de controles de vuelo, trenes de aterrizajes y sistemas auxiliares.
- Conocer las normas de seguridad de un área de mantenimiento aeronáutico y el uso de equipos necesarios de protección.
- Conocer cómo conducirse en desplazamientos en las zonas de operación de aeronaves.

**COMPETENCIAS:**

Realizará la identificación de las diferentes aeronaves, controles de vuelo, plantas de poder y componentes de cada área.

Aplicará las reglas de seguridad en áreas de mantenimiento aeronáutico.

**UNIDADES TEMATICAS:**

1. Aeronaves
  2. Plantas Motopropulsoras
  3. Tren de Aterrizaje
  4. Panel de Instrumentos
  5. Sistema eléctrico
  6. Comunicación y Navegación
  7. Seguridad
- [Aviónica – Tercer Año]

## **Unidad Temática 1. Aeronaves**

1. Reconocimiento del tipo de aeronave
2. Tipo de estructuras, identificación de materiales.
3. Estructuras metálicas, madera, tela, tubos y materiales compuestos.
  4. Fuselajes, cualidades y funciones
5. Alas, disposición en el fuselaje, cantidad, superficies de control, alerones flaps y compensadores, funciones y movimientos.
6. Empenaje, tipos de empenaje, disposición en el fuselaje, estabilizadores, elevadores y timones, aletas compensadoras, movimientos y funciones.
7. Rotores principales, palas de rotores, cantidad y movimientos de control, barras estabilizadoras, platos cíclicos y platinas oscilantes.
8. Rotores de cola, cantidad de palas, funciones, movimientos y controles
9. Cantidad de motores y su ubicación en la aeronave.

## **Unidad Temática 2.- Plantas Motopropulsoras**

1. Motores recíprocos, disposición de cilindros, tipos de alimentación de combustible, carburación e inyección.
  2. Controles del motor en la cabina.
3. Lubricación y líneas de aceite, depósitos, bombas, filtros, tipos de lubricantes.
  4. Accesorios del motor, funciones y ubicación.
  5. Capó y sistemas de refrigeración
6. Motores a turbina, comandos y control,
  7. Combustible y FCU

8. Lubricación y tipos de lubricante
9. Accesorios del motor, funciones y ubicación
10. Hélices, materiales de construcción, cantidad de palas, tipos de hélices, gobernadores y controles desde la cabina.
11. Cajas de reducción de helicópteros, transmisión al rotor principal y rotor de cola.

### **Unidad Temática 3.- Tren de aterrizaje**

1. Tipos de tren de aterrizaje, triciclos, convencional, disposición en la aeronave
2. Sistemas de tren fijo y retráctil, accionamientos eléctricos, mecánicos, hidráulicos.
  3. Ruedas y amortiguadores
  4. Comandos desde la cabina
5. Helicópteros y sistemas de patines de aterrizaje
6. Amortiguadores del conjunto de patines.

### **Unidad Temática 4.- Panel de instrumentos**

1. Clasificación de instrumentos de motor, vuelo, navegación, misceláneos
  2. Tableros principales y secundarios
  3. Instrumentos eléctricos, de vacío, magnéticos y electrónicos
  4. Sistema de pitot /estático, perdida, tomas estaticas.
  5. Sistemas miscelaneos, luces, bocinas alarmas

### **Unidad Temática 5.- Sistema Eléctrico**

1. Baterías, tipos de baterías, voltaje, cableado, interruptores, fusibles, tipos de relés
  2. Alimentación externa, polaridad y APU
  3. Generadores, alternadores , dínamos e inversores
  4. Barras de distribución de energía, interpretación de un diagrama eléctrico.
5. Iluminación exterior, iluminación interior, controles de luces, código de colores de luces

- y su ubicación en la aeronave.
6. Descargas de electricidad estática

### **Unidad Temática 6.- Comunicación y Navegación**

1. Identificación de equipos de comunicación y navegación
2. Instrumentos de navegación y sus antenas
3. Sistemas de navegación VOR, ADF, GPS ILS DME TRANSPONDER RADAR

### **Unidad Temática 7.- Seguridad**

1. Conocimientos general de instalaciones eléctricas.
  2. Baja tensión
  3. Alta tensión
  4. Seguridad respecto a baterías
  5. Lucha contra incendios
6. Tipos de extinguidores, para cada clase de incendio
  7. Desplazamiento en el hangar
  8. D.O.E. (daños por objetos extraños)
  9. Seguridad en el manejo de herramientas
  10. Hangaraje de Aeronaves
11. Manipulación de combustibles, solventes, lubricantes y aire a presión
  12. Pinturas y materiales inflamables.
  13. Equipos de apoyo terrestre
14. Movimientos de aeronaves y equipos de apoyo.
  15. Equipos personales de seguridad
  16. El Factor Humano.

### **METODOLOGIA:**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizado no solo desde el docente con cada uno de los alumnos, sino una construcción colectiva que desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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.

#### Sugerencias metodológicas:

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia.
- Utilizar actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza- aprendizaje.
  - Desarrollar la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, relacionando a los contenidos dados.
  - Trabajar con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos.
  - Realización de instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados.
  - Plantear problemas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.
- Utilizar diferentes recursos didácticos como ser, power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.



- Plantear situaciones problemas donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.
- Realizar visitas a los talleres aeronáuticos, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento real de lo aprendido.

### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, si se alcanzan los nuevos aprendizajes y como se alcanzaran. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes. En esta etapa es importante la autoevaluación y la coevaluación.

Evaluación final. Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se verá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

Los instrumentos seleccionados a tales efectos 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.

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.

**BIBLIOGRAFIA:**

- Airframe and Powerplant Mechanics handbook. AC 65-15 A del F.A.A.
- Mechanic of flight without formula, A.C. Kermode. Metric Edition. Pitman Publishing.
- Airframe and Powerplant Mechanic General Handbook. AC 65-9A. Aircraft Inspection and Repair. AC 43-13.
- Curso 073 Mantenimientos de Aeronaves Células y Motores. Volumen I. Agosto 1979 (OACI)

PROGRAMA

**AERODINÁMICA Y TEORÍA DEL VUELO**

**PRIMER AÑO COMÚN**

**2012**

|                                 | DESCRIPCIÓN                            | CÓDIGO |
|---------------------------------|--|--------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>            |  |        |
| <b>PLAN:</b>                    |  |        |
| <b>ORIENTACIÓN:</b>             |  |        |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b>      |  |        |
| <b>AÑO:</b>                     |  |        |
| <b>MÓDULO:</b>                  |  |        |
| <b>ÁREA DE ASIGNATURA:</b>      |  |        |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | <b>AERODINÁMICA Y TEORÍA DEL VUELO</b> |        |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |  |        |

[Aviónica – Tercer Año]

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>        | 96 HS. |
| <b>DURACIÓN DEL CURSO:</b>          |        |
| <b>DISTRIB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 3 hs.  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>   |  |
| <b>RESOLUCIÓN C.E.T.P.:</b>   |  |

## **AERODINÁMICA Y TEORÍA DEL VUELO**

### **ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 3 Horas – TOTAL DE HORAS 96 Hs.

### **PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

### **FUNDAMENTACIÓN:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El Bachiller en Aeronáutica deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en la que refiere a la actividad aérea, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento del comportamiento de una aeronave.

La teoría de vuelo está basada en la aerodinámica. El término aerodinámica se deriva de la combinación de dos palabras griegas: "aero" que significa aire y "dyne" que significa fuerza.

La Aerodinámica es la rama de la mecánica de fluidos que se ocupa del movimiento del aire y otros fluidos gaseosos, y de las fuerzas que actúan sobre los cuerpos que se mueven en dichos fluidos.

Durante el diseño de una aeronave hay que tener en cuenta las relaciones que existen entre el aire, la aeronave y las fuerzas que actúan sobre ésta.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Impartir a los alumnos conocimientos básicos sobre Aerodinámica y Teoría del Vuelo para cumplir con las tareas como técnicos de células y motores.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Lograr que comprenda el funcionamiento general de una aeronave, tanto de ala fija como de ala rotativa, entender los fundamentos teóricos que permiten el vuelo e interpretar la importancia de su función como técnico.

#### **COMPETENCIAS:**

El alumno tendrá conocimientos de composición de la Atmósfera, composición y características del aire, distintos tipos de velocidad aéreas.

Será familiarizado en conocimientos sobre el movimiento de los fluidos, términos aerodinámicos, perfiles y diseños alares, fuerzas que actúan sobre un avión, controles de vuelo, etc.

#### **UNIDADES TEMÁTICAS:**

1. La atmósfera
2. El aire y su comportamiento  
[Aviónica – Tercer Año]

3. Movimiento de los fluidos.
4. El perfil aerodinámico
  5. Diseño del ala
  6. Teoría del vuelo.
7. Teoría del Vuelo aeronaves de alas giratorias
8. Controles primarios y secundarios.

### **Unidad Temática 1.- La atmósfera**

1. División de la atmósfera.
  2. Tropósfera.
  3. Tropopausa.
  4. Estratósfera.
  5. Ionósfera.
  6. Atmósfera tipo
7. Efecto del estado atmosférico sobre la densidad del aire.
8. Cambio de la densidad y la temperatura con la altura.
9. Diferencia entre altitud de presión y real.

### **Unidad Temática 2.- El aire y su comportamiento**

1. Definición.
2. Naturaleza.
3. Propiedades.
4. Presión.
5. Medición del flujo.
6. Densidad del aire.

7. Composición.
8. Viscosidad
9. Resistencia del aire.
10. Efecto de la densidad del aire sobre el desempeño del motor y el avión.
11. *"Tubo de Venturi"*.

### **Unidad Temática 3.- Movimiento de los fluidos.**

1. Flujo bidimensional.
2. Línea de corriente.
3. *"Teorema de Bernoulli"*.
4. Aplicación del *"Teorema de Bernoulli"* en una superficie plana y una curva
5. *Leyes de Charles y Boyle.*
6. Teoría de perfiles.

### **Unidad Temática 4.- El perfil aerodinámico**

1. Términos aerodinámicos.
2. Ángulo de incidencia
3. Cuerda media aerodinámica (C.M.A.).
  4. Sustentación
  5. Resistencia
  6. Peso.
  7. Empuje.
  8. Envergadura
  9. Carga alar.
10. Alargamiento del ala.
11. Capa límite.

12. Formas del perfil
13. Generación de torbellino.
14. Presión del aire sobre diversos perfiles.
15. Flujo aerodinámico.
16. Líneas de corriente.
17. Capa límite.
18. Dispositivos de sustentación y de resistencia al avance.

### **Unidad Temática 5.- Diseño del Ala**

1. Teoría del diseño de alas.
2. Ala de envergadura infinita.
3. Turbulencia del flujo de aire.
4. Carga alar y potencia.
  5. Pérdida.
  6. Simetría.
  7. Ángulo diedro.
  8. Ángulo de ataque.
9. Fuerzas que actúan sobre un avión.
  10. Equilibrio aerodinámico.
11. Fuerzas equilibradas y sin equilibrar.
  12. Flecha.

### **Unidad Temática 6.- Teoría del Vuelo.**

1. Viento relativo.
2. Velocidad aerodinámica indicada (I.A.S.)
3. Velocidad aerodinámica verdadera (T.A.S.). .

4. Tubo pitot.
5. Momento de cabeceo.
6. Efecto de guiñada.
7. Efecto de alabeo
8. Centro de gravedad y centro de presión
9. Desempeño (*Performance*).
10. Despegue, ascenso y aterrizaje.
11. Problemas en el despegue y en el aterrizaje
12. Problemas de las aeronaves durante el vuelo.
13. Entrada en pérdida y su efecto.
14. Dispositivos de alarma de entrada en pérdida..
15. Carga de potencia.
16. Presión estática.
17. Fuerza motriz requerida.
18. Estabilidad longitudinal, direccional y lateral.
19. Velocidad vuelo sub sonico y supersónico.

#### **Unidad Temática 7.- Teoría del Vuelo aeronaves de alas giratorias**

1. Teoría del vuelo del helicóptero.
  2. Ala rotativa.
  3. Paso colectivo.
  4. Paso de las palas.
  5. Paso cíclico.
  6. Rotor de cola.
7. Teoría de vuelo del planeador.
  8. Alargamiento alar.
  9. Frenos aerodinámicos.



10. Vuelo térmico.
11. Corrientes de aire ascendente.
12. Vuelo dinámico.
13. Coeficiente de carga y seguridad.

**Unidad Temática 8.- Controles: primarios y secundarios.**

1. Superficies fijas, alas, timones y estabilizador.
2. Superficies móviles primarias, alerones, flaps, elevadores y timón de dirección.
3. Superficies móviles secundarias.
4. Servoaletas.
5. Aletas de centrado.
6. Métodos para obtener la estabilidad.
7. Par de fuerza de la hélice y su neutralización.
8. Maniobras.
9. Fuerzas durante el ascenso, el picado y el viraje.
10. Consideración de peso y resistencia.
11. Efecto de la ráfaga de aire y del desplazamiento del centro de presión y de gravedad.
12. Barrera del sonido.
13. Ondas de choque.
14. Características del vuelo de alta velocidad.
15. Diseño de alas de alta velocidad.
16. Vuelo recto y nivelado.
17. Vuelo en ascenso.
18. Vuelo de descenso controlado.
19. Vuelo acrobático.
20. Vuelo por instrumentos

**METODOLOGIA:**

[Aviónica – Tercer Año]

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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.

#### Sugerencias metodológicas:

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia, se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se podrán realizar instancias prácticas que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.

Asimismo se tendrá presente tratar temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.

- Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.

#### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Es conveniente el equipamiento del laboratorio de física para la demostración práctica del Teorema de Bernoulli.

#### **EVALUACION:**

[Aviónica – Tercer Año]

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal. Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se verá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- Airframe and Powerplant Mechanics handbook. AC 65-15 A del F.A.A.
- Mechanic of flight without formula, A.C. Kermode. Metric Edition. Pitman Publishing.

- Airframe and Powerplant Mechanic General Handbook. AC 65-9A. Aircraft Inspection and Repair. AC 43-13.

## **PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE SEGUNDO AÑO**

**Opción**

**Sistemas de Aeronaves**

[Aviónica – Tercer Año]

**SISTEMAS DE AERONAVES**

**PROGRAMAS DE 2do. AÑO**

| Asignatura  | Horas<br>Semanales |
|---|--------------------|
| Representación Técnica Asistida por computadora** | 2                  |
| Sistemas de Aeronaves **                          | 4                  |
| Sistemas Utilitarios de Aeronaves                 | 4                  |
| Mantenimiento y Reparación de Estructuras         | 4                  |
| Sistema Neumo hidráulico y tren de aterrizaje     | 3                  |
| Laboratorio de Ensayos No Destructivos**          | 2                  |

\*\*Son comunes para segundo año -Sistemas Motopropulsores

PROGRAMA

Sistemas Utilitarios de Aeronaves

SEGUNDO AÑO

2012

|                          | DESCRIPCION                       | CODIGO |
|--------------------------|-----------------------------------|--------|
| TIPO DE CURSO            |                                   |        |
| PLAN:                    |                                   |        |
| ORIENTACIÓN:             |                                   |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |                                   |        |
| AÑO:                     |                                   |        |
| MÓDULO:                  |                                   |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |                                   |        |
| ASIGNATURA:              | SISTEMAS UTILITARIOS DE AERONAVES |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |                                   |        |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 128 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |         |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 4 hs.   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
|------------------------|--|

[Aviónica – Tercer Año]

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>FECHA DE APROBACIÓN:</b> |  |
| <b>RESOLUCIÓN CETP:</b>     |  |

## **SISTEMAS UTILITARIOS DE AERONAVES**

### **ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 4 Horas – TOTAL DE HORAS 128 Hs.

### **PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

### **FUNDAMENTACION:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberá desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También debe desarrollar una conciencia del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

El estudiante no solo debe conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberá comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en lo que refiere a Sistemas utilitarios de aeronaves, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento de sus particularidades.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Impartir a los alumnos conocimientos básicos sobre Sistemas utilitarios de aeronaves para cumplir con las tareas como técnicos de células y motores.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

Enseñar al Alumno los principios, componentes y funcionamiento fundamental de los diferentes sistemas de detección y extinción de fuego de las aeronaves.

Enseñar al Alumno los componentes de los diferentes sistemas de combustible utilizados en las aeronaves y sus métodos de operación.

Enseñar al Alumno los principios y conocimientos fundamentales sobre los diferentes sistemas de aire acondicionado y de presurización del avión.

Enseñar al Alumno los principios y funcionamiento fundamental de los diferentes sistemas de protección contra el hielo y la lluvia aplicados a las aeronaves.

#### **UNIDADES TEMÁTICAS:**

1. Sistemas de combustible
2. Sistemas de detección y extinción del fuego.
3. Sistema de aire acondicionado.
4. Sistema contra hielo y lluvia.

#### **Unidad Temática 1.- Sistemas de combustible**



1. Los Combustibles de aviación.
  - 1.1. Tipos.
  - 1.2. Clasificación e identificación.
  - 1.3. Empleo y manejo con seguridad.
  - 1.4. Tubos para usar con el combustible.
    - 1.5. Conexión.
    - 1.6. Juntas.
2. Tanques de combustible:
  - 2.1. Tipos.
  - 2.2. Construcción.
  - 2.3. Capacidad.
  - 2.4. Instalación.
  - 2.5. Componentes.
    - 2.5.1. Sistema de ventilación.
    - 2.5.2. Finalidad.
    - 2.5.3. Componentes.
3. El sistema de combustible.
4. Sistema de alimentación:
  - 4.1. Por gravedad.
  - 4.2. Por presión.
  - 4.3. Alimentación cruzada.
    - 4.3.1. Componentes.
    - 4.3.2. Bombas.
    - 4.3.3. Válvulas :
      - 4.3.3.1. De corte.
      - 4.3.3.2. De alimentación cruzada.
      - 4.3.3.3. Selectoras.

- 4.4. Filtros.
- 5. Alimentación en aviones:
  - 5.1. Monomotor.
  - 5.2. Multimotor.
  - 5.3. Sistema de vaciado rápido.
  - 5.4. Componentes.
  - 5.5. Descarga desde depósito único y múltiple.
  - 5.6. Equipo necesario de descarga por gravedad, a presión y succión.
  - 5.7. Transferencia del combustible.
- 6. Sistema de indicación.
  - 6.1. De cantidad.
  - 6.2. De flujo.
  - 6.3. De temperatura del combustible.
  - 6.4. Problemas del sistema de combustible.
  - 6.5. Contaminación.
  - 6.6. Mantenimiento básico.

## **Unidad Temática 2. Sistemas de detección y extinción del fuego.**

- 1. Sistema de detección del fuego.
  - 1.1. Necesidad de un sistema de detección contra el fuego y el humo.
  - 1.2. Tipos de incendios.
  - 1.3. Causas de incendios en aeronaves.
  - 1.4. Zonas protegidas:
    - 1.4.1. Motores.

1.4.2.Alojamiento del tren de aterrizaje principal.

1.4.3.Compartimiento del equipaje.

1.4.4.Cabina.

2. Sistema de detección de fuego.

3. Tipos de detectores:

3.1. Velocidad de incremento de la temperatura.

3.2. Sensor de radiación.

3.3. De humo.

3.4. De llama.

3.5. De monóxido de carbono.

3.6. Interruptor térmico.

3.7. Termopar.

3.8. Bucle continuo.

3.9. Sistema de detección de humo en la cabina

4. Sistema de extinción de fuego.

4.1. Agente extintor.

4.2. Tipos de extintores.

4.3. Sistema de indicación.

4.4. Sistema de control.

### **Unidad Temática 3. Sistema de aire acondicionado.**

1. Aire acondicionado

1.1. Repaso de los puntos:

1.1.1. Atmósfera.

1.1.2. Presión atmosférica.

1.1.3. Temperatura.

2. Definición de sistema de aire acondicionado.
  3. Tipos de sistemas:
    - 3.1. Ciclo de aire.
    - 3.2. Ciclo de vapor.
  4. Sistema de enfriamiento.
  5. Sistema de calefacción.
  6. Sistema de distribución del aire.
  7. Sistema de control de la humedad.
  8. Sistema de ventilación y de recirculación.
  9. Sistema auxiliar de ventilación.
10. Componentes de cada una de los diferentes sistemas.
  11. Control.
    - 11.1. Tipos de controles:
      - 11.1.1. Eléctrico.
      - 11.1.2. Neumático.
      - 11.1.3. Combinado.
  12. Componentes
    - 12.1. Indicación.
      - 12.1.1. De temperatura.
      - 12.1.2. De funcionamiento.
      - 12.1.3. Componentes.
13. Presurización de la Cabina.
  - 13.1. Finalidad.
  - 13.2. Estructura del fuselaje.
  - 13.3. Principio de funcionamiento.
  - 13.4. Tipos de fuentes de presurización:
    - 13.4.1. En aviones con motor recíproco.

13.4.2. En aviones con motor de turbina.

13.5 Componentes.

13.6 Tipos de control de la presión de la cabina:

13.6.1. Neumático.

13.6.2. Electro neumático.

14. Sistema de indicación de la presurización de la cabina.

#### **Unidad Temática 4. Sistema contra hielo y lluvia.**

1. Sistema contra la formación de hielo.

1.1. Definición de anti-hielo y descongelación.

1.2. Áreas protegidas de la aeronave:

1.2.1.Parabrisas.

1.2.2.Borde de ataque del ala y de los estabilizadores.

1.2.3.Borde de ataque de la hélice.

1.2.4.Entrada de aire del motor.

1.2.5.Tubos pitot

1.2.6.Tomadas estáticas.

1.2.7.Carburador.

2. Sistema neumático.

2.1. Componentes:

2.1.1. Botas.

2.1.2. Válvula reguladora.

2.2.2. Válvula de control.

2.2.3. Tablero de control

3. Sistema eléctrico.

3.1. Componentes:

3.1.1. Resistencias.

### 3.1.2. Tablero de control

### 3.1.3. Protección.

## 4. Sistema contra lluvia.

### 4.1. Sistema básico de limpiador del parabrisas.

### 4.2. Componentes.

## **METODOLOGIA:**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no sólo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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.

### Sugerencias metodológicas:

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo, de modo de lograr un mayor nivel de eficiencia; se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.
- Se tendrá presente la factibilidad de enfocarse en temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.
  - Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser

presentaciones *power point*, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.

- Se podrán además, realizar visitas a talleres aeronáuticos con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Se requiere un avión en funcionamiento, con:

Componentes de Sistemas de combustible

Componentes de Sistemas de detección y extinción del fuego.

Componentes de Sistema de aire acondicionado.

Componentes de Sistema contra hielo y lluvia.

### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma; el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias, el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación: diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes, reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información, de manera de conocer la forma de aprender del alumnado y el nivel alcanzado

por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso; en la misma, se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se reverá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- Airframe and Powerplant Mechanic. General Handbook AC65 –9A del FAA.
  - Airframe Handbook. AC65 - 15A del FAA.



PROGRAMA

**Sistema Neumohidráulico y Tren de aterrizaje**

**SEGUNDO AÑO**

**2012**

|                                 | DESCRIPCION                                  | CODIGO |
|---------------------------------|--|--------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>            |  |        |
| <b>PLAN:</b>                    |  |        |
| <b>ORIENTACIÓN:</b>             |  |        |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b>      |  |        |
| <b>AÑO:</b>                     |  |        |
| <b>MÓDULO:</b>                  |  |        |
| <b>ÁREA DE ASIGNATURA:</b>      |  |        |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | SISTEMA NEUMOHIDRÁULICO Y TREN DE ATERRIZAJE |        |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |  |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b> | 96 hs. |
| <b>DURACIÓN DEL CURSO:</b>   |        |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| <b>DISTRIB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 3 hs. |
|-------------------------------------|-------|

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>   |  |
| <b>RESOLUCIÓN CERP:</b>       |  |

## **SISTEMA NEUMOHIDRÁULICO Y TREN DE ATERRIZAJE**

### **ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 3 Horas – TOTAL DE HORAS 96 Hs.

### **PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

### **FUNDAMENTACIÓN:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberá desarrollar hábitos seguros y

prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También debe desarrollar una conciencia del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

El estudiante no solo debe conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberá comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en lo que refiere a Sistema neumohidráulico y tren de aterrizaje, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento de sus particularidades.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Impartir a los alumnos conocimientos básicos sobre Sistema neumohidráulico y tren de aterrizaje, para cumplir con las tareas como técnicos de células y motores.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

Enseñar al Alumno los principios y conocimientos fundamentales de los sistemas hidráulicos utilizados en las aeronaves.

Enseñar al Alumno los conocimientos básicos y de funcionamiento del sistema neumático aplicados a los diferentes sistemas de la aeronave.

Enseñar al Alumno los principios fundamentales sobre la teoría de los trenes de aterrizaje de las aeronaves.

#### **UNIDADES TEMÁTICAS:**

1. Sistema hidráulico.
2. Sistema Neumático.
3. Tren de Aterrizaje.

#### **Unidad Temática 1.- Sistema hidráulico.**

1. Diferentes sistemas utilizados en aeronaves.
  - 1.1. Accionamiento mecánico, hidráulico, neumático y eléctrico

- 1.2. Peso, fiabilidad y riesgo de incendio.
- 1.3. Sistemas de suministro de combustible, aceite y agua.
  - 1.4. Fluidos hidráulicos:
    - 1.4.1. Tipos.
    - 1.4.2. Características.
    - 1.4.3. Identificación.
    - 1.4.4. Manejo.
    - 1.4.5. Código de colores.
- 2. Empleo apropiado y precauciones de seguridad.
- 3. Juntas:
  - 3.1. Finalidad.
  - 3.2. Tipos.
  - 3.3. Uso.
  - 3.4. Material.
  - 3.5. Instalación.
  - 3.6. Formas.
- 4. Tubo y conexión hidráulica de alta y baja presión
  - 4.1. Montaje.
  - 4.2. Conexión rápida.
- 5. Principio hidráulico.
  - 5.1. Ley de Pascal.
  - 5.2. Gato hidráulico.
  - 5.3. Prensa hidráulica.
- 6. Sistemas hidráulicos
  - 6.1. Tipos de sistemas.
    - 6.1.1. Básico.
    - 6.1.2. Abierto.

6.1.3.Cerrado.

6.1.4.De emergencia.

6.2. Componentes.

6.2.1.Depósito.

6.2.2.Bombas.

6.2.3.Filtros.

6.2.4.Regulador de presión

6.2.5.Acumulador.

6.2.6.Manómetro.

6.2.7.Válvulas.

7. Equipo hidráulico de apoyo en el suelo.

8. Sistema hidráulico del tren de aterrizaje.

8.1. Componentes:

8.1.1. Cilindros actuadores.

8.1.2. Válvulas de control.

9. Sistema de frenos.

9.1. Componentes:

9.1.1.Fusible hidráulico.

9.1.2.Conjuntos de freno.

9.1.3.Válvulas.

10. Sistema de control direccional de la rueda delantera.

10.1. Componentes:

10.2. Actuador del sistema direccional.

10.3 Amortiguador de dirección.

11. Sistema hidráulico del flap.

11.1. Componentes:

11.2. Actuador.

### 11.3. Válvulas.

## **Unidad Temática 2.- Sistema Neumático.**

### 1. El sistema neumático.

#### 1.1. Tipos de fuentes de suministro de aire:

1.1.1. Compresor actuado por turbina.

1.1.2. Compresor actuado por motor recíproco.

1.1.3. Compresor actuado por aire.

1.2. Componentes de las diferentes fuentes de suministro de aire.

1.3. Ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

1.4. Sistemas de la aeronave abastecidos por el sistema neumático.

1.5. Principio de funcionamiento y control de los diferentes sistemas.

### 2. El sistema de oxígeno.

#### 2.1. Necesidad del uso del oxígeno.

#### 2.2. Tipos:

2.2.1. Flujo continuo.

2.2.2. Demanda.

2.2.3. Generador químico.

2.2.4. Portátil.

3. Componentes de cada uno de los tipos de sistema de oxígeno.

4. Control.

5. Indicación.

6. Abastecimiento del oxígeno.

### **Unidad Temática 3.- Tren de Aterrizaje.**

1. El tren de aterrizaje

1.1. Finalidad.

1.2. Comportamiento durante el carreteo, el despegue y la toma de tierra.

1.3. Distribución de los esfuerzos en la estructura.

1.4. Tipos de trenes de aterrizaje:

1.4.1.Fijo.

1.4.2.Re retráctil.

1.4.3.Rueda auxiliar.

1.5. Geometría del tren de aterrizaje.

1.6. Comprobación del paralelismo, la convergencia y la divergencia.

1.7. Tipos de amortiguadores.

1.8. Comportamiento durante el carretero y el aterrizaje.

1.9. Sistema de actuación del tren de aterrizaje:

1.9.1.Hidráulico.

1.9.2.Neumático.

1.9.3.Eléctrico.

1.9.4.Combinado.

1.10. Componentes de cada sistema de actuación.

1.11. Sistema de :

1.11.1. Indicación.

1.11.2. Comando o de control

1.11.3. Extensión de emergencia.

[Aviónica – Tercer Año]

## 2. Ruedas.

### 2.1. Tipos:

2.1.1.Llanta fija.

2.1.2.Desmontable.

2.1.3.Gemelas.

### 2.2. Cojinetes.

### 2.3. Neumático con y sin cámara.

## 3. Frenos.

### 3.1. Tipos.

### 3.2. Métodos de disipación del calor.

### 3.3. Accionamiento :

3.3.1.Mecánico.

3.3.2.Neumático.

3.3.3.Hidráulico.

## 4. Componentes de cada uno de estos sistemas de accionamiento.

4.1. Freno de estacionamiento.

4.2. Control eléctrico de los frenos.

4.3. Sistema Anti-skid.

## 5. Sistema de Dirección.

5.1. Principio de funcionamiento.

5.2. Componentes.

5.3 Amortiguador lateral (shimmy).

### **METODOLOGIA:**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no sólo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

[Aviónica – Tercer Año]



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.

#### Sugerencias metodológicas:

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo, de modo de lograr un mayor nivel de eficiencia; se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.
- Se tendrá presente la factibilidad de enfocarse en temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.
  - Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser presentaciones *power point*, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.
  - Se podrán además, realizar visitas a talleres de mantenimiento de aeronaves, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

#### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Tren de aterrizaje de aeronave.

Bombas hidráulicas de diferentes sistemas hidráulicos de aeronaves.

Componentes de diferentes sistemas de amortiguación de aeronaves.

[Aviónica – Tercer Año]

## **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma; el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias, el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación: diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes, reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información, de manera de conocer la forma de aprender del alumnado y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso; en la misma, se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se verá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

## **BIBLIOGRAFIA:**

[Aviónica – Tercer Año]

- Airframe and Powerplant Mechanics. General Handbook AC65 –9A del FAA.
  - Airframe Handbook. AC65 -15A del FAA.
    - ATA 29-00; 32-00; 36-00.

## **PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE SEGUNDO AÑO**

**Opción**

**AVIÓNICA**

## **PROGRAMAS DE SEGUNDO AÑO**

[Aviónica – Tercer Año]

**OPCION. AVIÓNICA**

| Asignaturas                           | Horas<br>Semanales |
|---------------------------------------|--------------------|
| Electrónica y teoría de los Circuitos | <b>4</b>           |
| Electrónica Digital                   | <b>2</b>           |
| Teoría y circuitos de comunicaciones  | <b>3</b>           |
| Semiconductores                       | <b>5</b>           |
| Sistema Básico de Aviónica            | <b>2</b>           |

PROGRAMA

**ELECTRÓNICA Y TEORÍA DE LOS CIRCUITOS**

SEGUNDO AÑO

[Aviónica – Tercer Año]

**2012**

|                                 | <b>DESCRIPCION</b>                    | <b>CODIGO</b> |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>            |                                       |               |
| <b>PLAN:</b>                    |                                       |               |
| <b>ORIENTACIÓN:</b>             |                                       |               |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b>      |                                       |               |
| <b>AÑO:</b>                     |                                       |               |
| <b>MÓDULO:</b>                  |                                       |               |
| <b>ÁREA DE ASIGNATURA:</b>      |                                       |               |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | ELECTRÓNICA Y TEORÍA DE LOS CIRCUITOS |               |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |                                       |               |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>        | 128hs. |
| <b>DURACIÓN DEL CURSO:</b>          |        |
| <b>DISTRIB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 4 hs.  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>   |  |
| <b>RESOLUCIÓN CETP:</b>       |  |

**ELECTRÓNICA Y TEORÍA DE LOS CIRCUITOS**

**ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 4 Horas – TOTAL DE HORAS 128 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

[Aviónica – Tercer Año]

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**FUNDAMENTACIÓN:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en la que refiere a la actividad aérea, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento del comportamiento de una aeronave.

Los ejercicios prácticos a realizar se tomarán del texto - Sistemas de Entrenamiento Tecnológico Degem Systems - **Amplificadores operacionales monolíticos (Mod. 4A y 4B)**

**OBJETIVO GENERAL:**

Impartir al alumno las bases fundamentales del procesamiento electrónico analógico con amplificadores monolíticos abarcando las funciones elementales y especiales de uso universal. Y los conocimientos sobre los fundamentos teóricos, métodos, sistemas y estándares de la medición de variables electrónicas, simples y complejas, de múltiple aplicación.

[Aviónica – Tercer Año]

Aportar al alumno los conocimientos del cálculo aplicado a la electrónica, relacionando las unidades de medida fundamentales.

### **UNIDADES TEMÁTICAS**

1. El amplificador operacional.
2. Características de CC y CA del AO.
3. Circuitos de amplificadores básicos.
4. Circuitos de cálculo analógico.
5. Filtros activos y osciladores.
6. Aplicación de los amplificadores operacionales en circuitos
  7. Medición y error
  8. Sistemas de unidades de medición
9. Instrumentos de medida para corriente continua
  10. Instrumentos de medida para corriente alterna
    11. Mediciones con puentes
    12. Voltímetros y multímetros digitales
    13. Generadores de señales
    14. Medidores de la energía de salida
    15. Medición de la frecuencia
16. Osciloscopios de tubo de rayos catódicos
  17. Revisión conceptos de circuito
    18. Ley de Ohm
    19. Resistencia en los circuito de CC
    20. Análisis de mallas y nodos de CC
    21. Corriente alterna senoidal.
    22. El decibel
23. Respuesta de los circuitos RL y RC a la corriente alterna.
24. Calculo de potencia en los circuitos de corriente alterna

- 25. Circuito RLC serie
- 26. Circuito RLC paralelo
- 27. Circuitos acoplados inductivamente

### **Unidad Temática 1.- El amplificador operacional.**

- 1. Descripción.
- 2. Realimentación en amplificadores de alta ganancia.
  - 3. El amplificador operacional ideal y el real.
  - 4. Circuito equivalente del amplificador operacional.
- 5. Parámetros del amplificador operacional y sus definiciones.
  - 6. Descripción de las características eléctricas.

### **Unidad Temática 2.- Características de CC y CA del AO.**

- 1. Características de un amplificador operacional típico.
  - 2. Corrientes de polarización y de offset.
  - 3. Medición de la ganancia de tensión.
    - 4. El rechazo del modo común.
      - 4.1. Rechazo de tensión de alimentación y su medición.
      - 4.2. Alcance de salida Pico y consumo de potencia.
      - 4.3. Resistencia de salida del amplificador operacional.
        - 4.4. Respuesta transitoria.
  - 4.5. Estabilización de lazo cerrado de los amplificadores operacionales.
    - 4.6. Descripción conceptual general.
    - 4.7. Ejercicio Práctico Nº 1.**

### **Unidad Temática 3.- Circuitos de amplificadores básicos.**



1. Descripción y propósito.
2. El amplificador:
  - 2.1. Inversor
  - 2.2. No inversor.
3. Seguidor de tensión diferencial.
4. Amplificadores de corriente.
5. Comparador y formador de onda cuadrada.

**6. Ejercicio Práctico Nº 2.**

**Unidad Temática 4.- Circuitos de cálculo analógico.**

1. Descripción y propósito.
2. El Sumador.
3. El Multiplicador.
4. El Integrador.
5. El Diferenciador

**Unidad Temática 5.- Filtros activos y osciladores.**

1. Descripción y propósito.
2. Consideraciones para la implementación de filtros pasabajos, pasaaltos y pasabanda.
3. Filtro supresor de banda.
4. Oscilador senoidal controlado por tensión.
5. Generador de onda cuadrada y triangular.
6. Aplicación del filtro pasa banda en un analizador de espectro.

**7. Ejercicio Práctico Nº 5.**

**Unidad Temática 6.- Aplicación de los amplificadores operacionales**

### **en circuitos**

1. Descripción.
2. Amplificador Limitador.
3. Convertidor de CA a CC.
4. Amplificadores Logarítmicos y Antilogarítmicos.

### **Unidad Temática 7.- Medición y error**

1. Definiciones
2. Exactitud y medición
3. Cifras significativas
4. Tipos de error
5. Análisis estadísticos
6. Probabilidad de errores
7. Errores límites

### **Unidad Temática 8.- Sistemas de unidades de medición**

1. Unidades fundamentales y derivadas
2. Sistemas de unidades
3. Unidades eléctricas y magnéticas
4. Sistema internacional de unidades
5. Otros sistemas de unidades
6. Conversión de unidades
7. **Resolución de problemas 1 al 17**

### **Unidad Temática 9.- Instrumentos de medida para corriente continua**

1. Patrones primarios y secundarios.

2. Principios básicos de medición:
  - 2.1. Electroquímicos.
  - 2.2. Electrotérmicos
  - 2.3. Electromagnéticos
  - 2.4. Electroestáticos.
3. Instrumentos de bobina móvil:
  - 3.1. Construcción.
  - 3.2. Tipos
  - 3.3. Funcionamiento.
  - 3.4. Métodos de calibración.
  - 3.5. Amortiguación.
4. Instrumentos de núcleo móvil:
  - 4.1. Tipos, de atracción y de repulsión.
5. Instrumentos térmicos:
  - 5.1. De alambre caliente
  - 5.2. De termopar.
6. Voltímetro.
7. Medición:
  - 7.1. Voltios amperios.
  - 7.2. Amperios-horas
  - 7.3. Potencia y energía.
8. Errores de los instrumentos:
  9. Paralaje
  10. Interpolación
  11. Retardo
- 12. Resolución de problemas 1 al 10**

## **Unidad Temática 10.- Instrumentos de medida para corriente alterna. 6 hs**

### 1. Instrumentos primarios de alterna:

1.1. Alambre caliente

1.2. Hierro móvil

1.3. Electrostático

1.4. Dinamómetro.

### 2. Instrumentos secundarios:

2.1. Rectificación de media onda y de onda completa.

2.2. Limitaciones de frecuencia.

2.3. Instrumentos de termopar.

### 3. El transformador de corriente:

3.1. Movimientos relacionados.

### 4. Mego metros:

5. Tipos, de la fase simple y de multifase.

### **6. Resolución de problemas 1 al 8**

## **Unidad Temática 11.- Mediciones con puentes.**

### 1. Introducción

### 2. Tipos de puentes:

2.1. Wheatstone

2.2. Wien

2.3. Hay

2.4. Kelvin

2.5. Otros tipos de puentes, precisión, ensayos.

### 3. Dispositivo Wagner anticapacitivo:

3.1. Efecto sobre la estabilidad.

**Unidad Temática 12.- Voltímetros y multimetros digitales. 10 hs**

1. El amplificador operacional; principios básicos.
2. Comparador.
3. Pre-amplificador de ganancia ajustable.
4. Fuente de corriente constante
5. Integrador.
6. Conversor A/D y D/A
7. Automatización del voltímetro.
8. Circuitos de multímetros
9. Precisión del multímetro digital
10. Consideraciones generales
11. Técnicas de seguridad
12. Mediciones de AC y RMS
- 13. Resolución de problemas 1 al 14**

**Unidad Temática 13.- Generadores de señales.**

1. Patrones, sintetizador
2. Generador de Funciones
3. Variables generales.
- 4. Resolución de problemas 1 al 15**

**Unidad Temática 14.- Medidores de la energía de salida**

1. Decibel
2. Medidor universal de la energía de salida. Decibelímetro.
3. Medidor de decibelios.

[Aviónica – Tercer Año]

4. Oscilador, modulador y consideraciones de potencia de salida.
5. Circuito de un generador típico: funcionamiento y uso.
  6. Tipos de puentes
  7. Comparación de LCR, Wien, Hay
8. Puentes que miden la relación de amplitud de las ondas estacionarias

#### **Unidad Temática 15.- Medición de la frecuencia**

1. Receptores calibrados.
2. Frecuencímetros: tipos de absorción, heterodino y digitales.
  3. Comparadores de frecuencia.
  4. Monitores de frecuencia.
5. **Resolución de problemas 1 al 12**

#### **Unidad Temática 10.- Osciloscopios de tubo de rayos catódicos.**

1. Recapitulación de los principios en que se fundan los tubos de rayos catódicos y su construcción.
  2. Circuitos de exploración de marcha libre:
  3. Sincronización y alineamiento de las exploraciones.
  4. Supresión del retroceso del haz electrónico.
    5. Bases de tiempo de activación.
  6. Circuitos de retardo para operación con impulsos.
    7. Interpretación de modelos de pantallas.
  8. Digitales, memorización, interfaces para ordenador (PC).
9. **Resolución de problemas 1 al 6**

Para la realización de prácticas se utilizará el texto - Sistemas de Entrenamiento Tecnológico Degem Systems - **Circuitos de corriente alterna y continua (Básico I y II).**

Las prácticas a realizar serán: de la Unidad Temática 7 a la 10 las correspondientes al Básico I; y de la Bolilla 11 a la 17 las correspondientes al Básico II.

### **Unidad Temática 17.- Revisión conceptos de circuito**

1. Elementos de circuitos.
2. Potencial eléctrico.
3. Corriente.
4. Signos convencionales.
5. Diagrama de circuitos.
6. Relación entre voltaje y corriente.

### **Unidad Temática 18.- Ley de Ohm**

1. Elemento en arreglo serie y en arreglo paralelo .
  2. Resistencia.
  3. Inductancia.
  4. Capacitancia.
- 5. Ejercicios Prácticos N° 1, 2 y 3.**

### **Unidad Temática 19.- Resistencia en los circuito de CC**

1. Ley de Kirchoff de voltaje.
2. Ley de Kirchoff de corriente.
3. División de corriente y Voltaje.
4. Reducción de redes en serie y paralelo.
  5. Superposición.
6. Teorema de Thevenin y Norton.
7. Teorema de máxima transferencia y potencia.
- 8. Ejercicio Práctico N° 5.**

### **Unidad Temática 20.- Análisis de mallas y nodos de CC**

1. Corriente en redes y mallas.

2. Matrices y corrientes en mallas.
3. Resistencia de entrada.
4. Resistencia de transformador.
5. Método de voltaje de nodos.

**6. Ejercicio Práctico Nº 6.**

**Unidad Temática 21.- Corriente alterna senoidal.**

1. Valor de pico, Valor medio, Valor eficaz.
2. Frecuencia y periodo, Fase.
3. Representación vectorial.
4. Números complejos.
5. **Ejercicio Práctico Nº 1.**

**Unidad Temática 22.- El decibel**

1. Definición.
2. Ganancia de Potencia.
3. 3 dB y el factor 2.
4. DB negativos.
5. Multiplicación con ganancias normales.
6. Sumas con ganancias en dB.
7. El dBm.

**Unidad Temática 23.- Respuesta de los circuitos RL y RC a la corriente alterna.**

1. Reactancia e impedancia.
2. Aplicación de las leyes de corriente continua a circuitos de corriente alterna.
3. Resolución de ejercicios usando números complejos.



4. Desfasaje.

**5. Ejercicio Práctico Nº 2.**

**Unidad Temática 24.- Cálculo de potencia en los circuitos de corriente alterna**

1. Potencia aparente.
2. Potencia activa.
3. Potencia reactiva.
4. Factor de potencia (Coseno ).

**Unidad Temática 25.- Circuito RLC serie**

1. Calculo de impedancia.
2. Valores de corriente y tensión en elementos reactivos.
3. Frecuencia de resonancia.
4. Frecuencias de media potencia.
5. Valores de tensión y corriente a la frecuencia de resonancia.

**Unidad Temática 26.- Circuito RLC paralelo**

1. Frecuencia de resonancia.
2. Valores de tensión y corriente a la frecuencia de resonancia.

**3. Ejercicio Práctico Nº 4.**

**Unidad Temática 27.- Circuitos acoplados inductivamente**

1. Inductancia mutua, coeficiente de acoplamiento.
2. Transformadores.
3. Relación de transformación.
4. Adaptador de impedancias.
5. Impedancia reflejada.

6. Pérdidas, núcleos, rendimiento.
7. Respuesta en frecuencia.
8. Auto transformadores.
9. Ejercicio Práctico Nº 5.

#### **METODOLOGIA:**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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 sí” estuviera en situación de desempeño laboral.

#### **Sugerencias metodológicas:**

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia, se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.

Asimismo se tendrá presente tratar temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.

- Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.

- Se podrán además, realizar visitas a los talleres aeronáuticos, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Materiales: Entrenador Degem, Protoboard, Componentes electrónicos (diodos, resistencias, condensadores, bobinas, etc.) Circuitos Integrados 1N4001, 1N4002, BC547, BC548, BC558, LM317, LM7809, LM723.

Herramientas: Soldador, estaño, pinza de punta, destornilladores, alicates

Equipamiento: Fuente de alimentación, Generador de señales, Osciloscopio, Tester.

### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se verá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

**BIBLIOGRAFIA:**

Sistemas de Entrenamiento Tecnológico Degem Systems - **Amplificadores operacionales monolíticos (Mod. 4A y 4B).**

Sistemas de Entrenamiento Tecnológico Degem Systems - **Circuitos de corriente alterna y continua (Básico I y II).**

PROGRAMA

**ELECTRÓNICA DIGITAL**

Segundo Año

**2012**

|                            | DESCRIPCION | CODIGO |
|----------------------------|-------------|--------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>       |             |        |
| <b>PLAN:</b>               |             |        |
| <b>ORIENTACIÓN:</b>        |             |        |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b> |             |        |
| <b>AÑO:</b>                |             |        |
| <b>MÓDULO:</b>             |             |        |

|                                 |                     |  |
|---------------------------------|---------------------|--|
| <b>ÁREA DE ASIGNATURA:</b>      |                     |  |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | ELECTRÓNICA DIGITAL |  |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |                     |  |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>        | 64hs. |
| <b>DURACIÓN DEL CURSO:</b>          |       |
| <b>DISTRIB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 2hs.  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>   |  |
| <b>RESOLUCIÓN CETP:</b>       |  |

## ELECTRÓNICA DIGITAL

### ÁREA:

**HORAS SEMANALES:** 2 Horas – TOTAL DE HORAS 64 Hs.

### PERFIL DE INGRESO:

Educación Media Básica aprobada.

### PERFIL DE EGRESO:

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

### FUNDAMENTACIÓN:

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con

[Aviónica – Tercer Año]

objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en la que refiere a la actividad aérea, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento del comportamiento de una aeronave.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Aportar al alumno las bases fundamentales del procesamiento digital electrónico abarcando las funciones elementales, circuitos combinacionales y sistemas secuenciales.

Capacitar al alumno para analizar y comprender modernas tecnologías digitales y facilitar su manipulación.

En ELECTRONICA DIGITAL, e realizaran las prácticas recomendadas en el manual de aplicación Sistemas de Entrenamiento Tecnológico Degem Systems - **Lógica Digital (Mod-1)**

#### **UNIDADES TEMATICAS:**

1. Introducción al proceso electrónico digital
2. Compuertas (AND, OR, EXOR)
3. Compuertas inversoras.(Not, Nor, Nand)
4. Compuertas NO-Y y NO-O.

[Aviónica – Tercer Año]

5. Compuertas NO-NO-Y y NO-NO-O.
6. Principios del diseño lógico.
7. Diseños:(sumadores. comparadores, detectores de errores)
  8. El comparador digital
  9. Detección de error y verificación de paridad
    10. Codificación
    11. Flip y flop
  12. Registro de desplazamiento
  13. Contadores
  14. La unidad aritmética lógica.
  15. Familias lógicas

### **Unidad Temática 1.- Introducción al proceso electrónico digital**

1. Introducción al proceso electrónico digital
  - 1.1. Álgebra Booleana.
  - 1.2. Números Boléanos.
  - 1.3. El computador digital y su estructura.
  - 1.4. Ejercicio Práctico N° 1**

### **Unidad Temática 2.- Compuertas (AND, OR, EXOR)**

1. La operación AND (Y).
2. Características algebraicas de la operación.
3. Símbolo y realización. La operación OR (O).
4. Características algebraicas de la operación, símbolo y realización.
  5. La operación XOR (O exclusiva).
6. Características algebraicas de la operación, símbolo y realización

## **7. Ejercicio Práctico N° 2**

### **Unidad Temática 3.- Compuertas inversoras.(Not, Nor, Nand)**

1. Principios de la operación lógica NOT (NO Y)
2. Teorema de Morgan.
3. Símbolo e implementación de la operación NOT (NO Y)
4. Otras identidades Algebraicas Booleanas.

## **5. Ejercicio Práctico N° 3**

### **Unidad Temática 4.- Compuertas NO-Y y NO-O.**

1. Fundamento Lógico.
2. Operación básica para TTL.
3. Compuerta NO-Y.
4. La operación NO-O.
5. Tabla de verdad de las compuertas.
6. Tabla de verdad de las principales funciones lógicas.

## **7. Ejercicio Práctico N° 4**

### **Unidad Temática 5.- Compuertas NO-NO-Y y NO-NO-O.**

1. Lógica negativa y dualidad.
2. Compuertas básicas en lógica negativa (OR, NOT, NAND).
3. Tabla comparativa.
4. Implementación de las funciones básicas.

## **5. Ejercicio Práctico N° 5**



### **Unidad Temática 6.- Principios del diseño lógico.**

1. El problema Lógico.
2. Tabla de verdad.
3. Derivación de la ecuación Booleana,
4. Minimización de la ecuación.
5. Implementación de la ecuación.
6. El mapa de Carnaugh.
7. Velocidad de propagación
- 8. Ejercicio Práctico N° 6**

### **Unidad Temática 7.- Diseños:(sumadores. comparadores, detectores de errores)**

1. La suma binaria.
2. Proyecto de un semi-sumador.
3. Proyecto del sumador completo.
- 4. Ejercicio Práctico N° 7**

### **Unidad Temática 8.- El comparador digital**

1. Su aplicación.
2. Diagrama de flujo de un problema tipo.
3. Diagrama lógico de un comparador de dos bits y de tres bits.
- 4. Ejercicio Práctico N° 8**

### **Unidad Temática 9.- Detección de error y verificación de paridad**

1. Propósito.
2. Sistema transmisor de datos con verificación de paridad.
3. Sistema receptor de datos con verificación de paridad.

#### **4. Ejercicio Práctico N° 9**

### **Unidad Temática 10.- Codificación**

1. Propósito.
2. Codificación decimal, código “exceso tres”.
3. Códigos reflejados.
4. Códigos detectores de errores.

#### **5. Ejercicio Práctico N° 10**

### **Unidad Temática 11.- Flip y flop**

1. Descripción y propósito de la secuencial.
2. Flip-flop R-S y R-S síncrono.
3. Tablas de verdad dinámica.
4. Flip-flop tipo D, J-K.
5. Master slave.
6. El efecto del clock.
7. El registro de datos.
8. - **Ejercicio Práctico N° 11**

### **Unidad Temática 12.- Registro de desplazamiento**

1. Propósito general.
2. Análisis de un ejemplo básico:
3. Con entradas paralelas.
4. Con desplazamiento derecha-izquierda.
5. Contador de anillo
- 6. Ejercicio Práctico N° 12**

### **Unidad Temática 13.- Contadores**

1. Asincrónicos.
2. Gráfico temporal.
3. Contadores sincrónicos.
4. Contadores binarios codificados.
5. Divisores de frecuencia.
- 6. Ejercicio Práctico N° 13**

### **Unidad Temática 14.- La unidad aritmética lógica.**

1. Descripción del propósito.
2. Estructura.
3. Sumador serie.
4. Adición y substracción paralela.
5. Multiplicación de números binarios
- 6. Ejercicio Práctico N° 14**

### **Unidad Temática 15.- Familias lógicas**

1. Dispositivos históricos RTL, DTL.
2. Dispositivos TTL (TTL, L-TTL, LS, ALS, S, AS).
3. Dispositivos MOS, CMOS.
  - 3.1. Características eléctricas.
  - 3.2. Fan Out.
  - 3.3. Potencia de consumo.
  - 3.4. Velocidad,
- 3.5. Umbrales eléctricos de definición de estados.
- 3.6. Tablas comparativas.

#### **METODOLOGIA:**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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.

#### **Sugerencias metodológicas:**

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia, se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones

problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.

Asimismo se tendrá presente tratar temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.

- Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.
- Se podrán además, realizar visitas a los talleres aeronáuticos, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

#### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Materiales: Entrenador Degem, Protoboard, Circuitos integrados: 74HC147, 4511, 4029, 4017, 4027, 4011, 74HC148, 555, 556

Herramientas: Soldador, estaño, pinza de punta, destornilladores, alicates

Equipamiento: Fuente de alimentación, Generador de señales, Osciloscopio, Tester.

#### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se verá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Sistemas de Entrenamiento Tecnológico Degem Systems - **Lógica Digital (Mod-1)**

Manual de aplicación Sistemas de Entrenamiento Tecnológico Degem Systems - **Lógica Digital (Mod-1)**

PROGRAMA

TEORÍA Y CIRCUITOS DE COMUNICACIONES

Segundo Año

2012

|                          | DESCRIPCION                             | CODIGO |
|--------------------------|---|--------|
| TIPO DE CURSO            |   |        |
| PLAN:                    |   |        |
| ORIENTACIÓN:             |   |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |   |        |
| AÑO:                     |   |        |
| MÓDULO:                  |   |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |   |        |
| ASIGNATURA:              | TEORÍA Y CIRCUITOS DE<br>COMUNICACIONES |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |   |        |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>        | 96 hs. |
| <b>DURACIÓN DEL CURSO:</b>          |        |
| <b>DISTRIB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 3 hs.  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>   |  |
| <b>RESOLUCIÓN CETP:</b>       |  |

## **TEORÍA Y CIRCUITOS DE COMUNICACIONES**

### **ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 3 Horas – TOTAL DE HORAS 96 Hs.

### **PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

### **FUNDAMENTACIÓN:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.



Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en la que refiere a la actividad aérea, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento del comportamiento de una aeronave. Se realizarán las prácticas recomendadas en el manual de aplicación mencionado en bibliografía

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Aportar al conocimiento de los dispositivos de proceso electrónico de señales que forman parte del conjunto del curso, los principios de fundamento y la aplicación de los dispositivos de conversión y adaptación eléctricos que son las líneas de transmisión y antenas. En su generalidad y también la particularidad aeronáutica.

Impartir al alumno los métodos fundamentales del procesamiento electrónico que interviene en la transmisión y recepción de información analógica de uso universal.

#### **UNIDADES TEMÁTICAS**

1. Teoría de las comunicaciones
    - 1.1. Propagación.
    - 1.2. Líneas de transmisión.
    - 1.3. Antenas.
    - 1.4. Instalación.
    - 1.5. Antenas de a bordo
  2. Circuitos de comunicaciones
    - 2.1. Modulación en Amplitud
    - 2.2. Detector
- [Aviónica – Tercer Año]

- 2.3. Conversor de frecuencia.
- 2.4. Amplificador de Frecuencia Intermedia.
  - 2.5. Receptor de AM.
  - 2.6. Modulación en Frecuencia.
  - 2.7. Discriminador de Relación.

## **I. Teoría de las Comunicaciones**

### **Unidad Temática 1.- Propagación.**

- 1. - Campo magnético y eléctrico.
- 2. - Independientes y combinados.
- 3. - Campos de inducción y radiación.
- 4. - Irradiación de radio frecuencia.
- 5. - Ondas progresivas y estacionarias.
- 6. - Frente de onda y polarización.
- 7. - Capacidad de dirigir la radiación.
- 8. - Padrón de irradiación.
- 9. - Reflexión, refracción, difracción.
- 10. - Difusión en la atmósfera, difusión terrestre.
- 11. - Efectos de la ionósfera.
- 12. Estructura, comportamiento, predicciones.

### **Unidad Temática 2.- Líneas de transmisión.**

- 1. - Definición.
- 2. - Propiedades, constantes distribuidas, impedancia característica.
- 3. - Atenuación y pérdidas.
- 4. - Propagación en la línea de transmisión.

5. - Reflexión y ondas estacionarias.
6. - ROE.
7. - Líneas resonantes y no resonantes.
8. - Apareamiento de la antena y la línea de transmisión.
9. - Tipos de líneas, coaxiales, dos líneas abiertas, guía de onda.

### **Unidad Temática 3.- Antenas.**

1. - Definición
2. - Longitud de onda.
3. - Bandas de frecuencia
4. - Antena de media onda
5. - Distribución de la corriente y la tensión
  6. - Polarización
  7. - Angulo de radiación
  8. - Resistencia de radiación.
  9. - Antena Zepp, Fuchs, Marconi.
10. - Antenas de haz dirigido y alambre largo, tipo Yagi, de haz dirigido para microondas.
11. Reflectores y directores, especiales.

### **Unidad Temática 4.- Instalación.**

1. - Influencias cercanas.
2. - Alteración del padrón de radiación.
  3. - Absorción.
  4. - Reflexión de los objetos.
  5. - Superficies, y materiales.
  6. - Interferencias.
7. - Montajes mecánicos aerodinámicos

8. - Carga de viento
9. - Cubiertas y domos neutros

### **Unidad Temática 5.- Antenas de a bordo**

1. - Principios de funcionamiento
2. - Antenas de media onda.
  3. - Reflectores.
  4. - Directores.
5. - Reflectores parabólicos.
6. - Antenas de TRAMA.
7. - Sistemas de antena.
8. - Métodos de alimentación. antenas cónicas y unipolares.

## **II CIRCUITOS DE COMUNICACIONES**

### **Unidad Temática 6.- Modulación en Amplitud**

1. - Concepto de modulador.
  2. - Señal portadora.
  3. - Señal moduladora.
4. - Representación matemática.
  5. - Banda lateral superior.
  6. - Banda lateral inferior.
  7. - Factor de modulación.
  8. - Ancho de banda.
9. - Rendimiento de la modulación, Sobre modulación.
  10. - Tipos de modulación:
    - 10.1. - Modulación en el circuito del colector.

- 10.2. - Modulación en el circuito del emisor.
- 10.3. - Modulación en el circuito de la base.

### **11. Ejercicios Prácticos Nº 1**

#### **Unidad Temática 7.- El Detector.**

- 1. - Descripción esquemática del funcionamiento del detector.
  - 2. - Detector de envoltura .
  - 3. - El rectificador y el filtro.
  - 4. - Detector transistorizado.
  - 5. - Detector regenerativo.
  - 6. - Propiedades del detector:
    - 6.1. - Linealidad del detector.
      - 6.1.1.- Distorsión.
      - 6.1.2.- Respuesta de frecuencia.
      - 6.1.3- Sensibilidad del detector
- 7. - Ejercicios Prácticos : Nº 2.**

#### **Unidad Temática 8.- Conversor de frecuencia.**

- 1. - El diagrama de bloques del receptor superheterodino.
  - 2. - Amplificador de RF.
  - 3. - Oscilador local.
  - 4. - El mezclador.
  - 5. - Conversor de frecuencia.
  - 6. - El oscilador local.
  - 7. - El mezclador y el Amplificador de RF.
- 8. - Propiedades del conversor de frecuencia.
  - 9. - Ganancia de la potencia.

10. - Sensibilidad.
11. - Selectividad.
12. - Intermodulación.
13. - Sintonización.
14. - Seguimiento (tracking)
15. - **Ejercicios Prácticos Nº 3.**

#### **Unidad Temática 9.- Amplificador de Frecuencia Intermedia.**

1. - Circuito de amplificador.
2. - Curva de repuesta del amplificador de frecuencia intermedia.
  3. - La selectividad.
  4. - Control automático de ganancia.
5. - Amplificador de Audio en conexión de simetría complementaria.
6. - Amplificador de audio con acoplamiento a transformador.
  7. - Baja repuesta de frecuencia.
  8. - Distorsiones.
  9. - Bajo rendimiento.
10. - Amplificador de audio practico de conexión simétrica complementaria.

#### **11. Ejercicios Prácticos Nº 3.**

#### **Unidad Temática 10.- Receptor de AM.**

1. - Valoración del receptor como medio de comunicación.
2. - Propiedades electrónicas:
  - 2.1. - Sensibilidad.
  - 2.2. - Selectividad.
  - 2.3. - Fidelidad.
3. - Relación señal-ruido.

4. - Cifra de ruidos.
5. - Tipos de receptores:
  - 5.1. - Receptor directo.
  - 5.2. - Receptor superheterodino.
6. - Medición de las propiedades del receptor:
  - 6.1. - Sensibilidad.
  - 6.2. - Selectividad.
  - 6.3. - Fidelidad.
  - 6.4. - Relación señal-ruido.
7. - **Ejercicios Prácticos Nº 6.**

#### **Unidad Temática 11.- Modulación en Frecuencia.**

1. - Frecuencia central.
2. - Desviación de la frecuencia.
3. - Índice de modulación.
4. - Ancho de banda.
5. - Circuito modulador de frecuencia.
6. - Comparación de propiedades.
7. **Ejercicios Prácticos Nº 6.**

#### **Unidad Temática 12.- Discriminador de Relación.**

1. - Características importantes del discriminador.
  2. - Ancho de banda.
  3. - Sensibilidad.
  4. - Linealidad.
  5. - Rechazo de MA.
6. - Tipos de discriminadores:

6.1. Discriminador de pendiente.

6.2. Discriminador Travis.

6.3. Discriminador Foster-Seeley.

6.4. Discriminador de relación.

7. - **Ejercicios Prácticos Nº 7.**

### **METODOLOGIA:**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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.

### **Sugerencias metodológicas:**

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia, se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.

Asimismo se tendrá presente tratar temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.

- Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.

[Aviónica – Tercer Año]



- Se podrán además, realizar visitas a los talleres aeronáuticos, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Materiales: Entrenador Degem, Protoboard, Componentes electrónicos (diodos, resistencias, de alimentación, Generador de señal, Generador de audio, Osciloscopio, Tester, condensadores, bobinas, etc.), Integrados 1N4007, MC1465, entre otros.

Herramientas: Soldador, estaño, pinza de punta, destornilladores, alicates

Equipamiento: Fuente

### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se reverá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- Texto del estudiante Sistemas de HF y Antenas MASL D132080-ST-V 07/93 IAAFA
- Texto de Ilustraciones Sistemas de HF y Antenas MASL D132080-HO-V 07/93 IAAFA
  - Fundamentos de circuitos de AM/FM (Inter-4) de Degem Systems
  - Sistemas de Entrenamiento Tecnológico Degem Systems

### **PROGRAMA**

### **SEMICONDUCTORES**

### **SEGUNDO AÑO**

**2012**

|                            | <b>DESCRIPCION</b> | <b>CODIGO</b> |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>       |                    |               |
| <b>PLAN:</b>               |                    |               |
| <b>ORIENTACIÓN:</b>        |                    |               |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b> |                    |               |

|                                 |                 |  |
|---------------------------------|-----------------|--|
| <b>AÑO:</b>                     |                 |  |
| <b>MÓDULO:</b>                  |                 |  |
| <b>ÁREA DE ASIGNATURA:</b>      |                 |  |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | SEMICONDUCTORES |  |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |                 |  |

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>        | 160 hs. |
| <b>DURACIÓN DEL CURSO:</b>          |         |
| <b>DISTRIB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 5 hs.   |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>   |  |
| <b>RESOLUCIÓN CETP:</b>       |  |

### **ELECTRÓNICA DIGITAL SEMICONDUCTORES**

#### **ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 5 Horas – TOTAL DE HORAS 160 Hs.

#### **PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

#### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

#### **FUNDAMENTACIÓN:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con

[Aviónica – Tercer Año]

objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en la que refiere a la actividad aérea, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento del comportamiento de una aeronave. En cuanto a prácticas, se realizarán las recomendadas en el manual de aplicación

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Impartir al alumno el conocimiento sobre los dispositivos electrónicos discretos y discretos especiales; teoría de funcionamiento y aplicaciones de uso universal.

Aportar al alumno el conocimiento sobre un dispositivo de uso universal y particular expansión por sus características eléctricas convenientes.

#### **UNIDADES TEMATICAS:**

##### **I. SEMICONDUCTORES I**

1. Tubos de vacío
2. Conceptos básicos de la teoría cuantitativa
3. Juntura pn
4. Circuitos de diodos

[Aviónica – Tercer Año]

5. El transistor de juntura
6. Curvas características del transistor
7. El amplificador en emisor común
8. Distorsión
9. Métodos de estabilización y dolarización
10. Realimentación negativa
11. Amplificadores en cascada
12. El transistor como conmutador

## **II. SEMICONDUCTORES II**

13. Fuente de alimentación no regulada.
14. Regulador a transistor.
15. Características del diodo zener.
16. Aplicaciones del diodo zener: regulación de voltaje
17. Características del ujt.
18. Circuitos de ujt.
19. Característica scr.
20. Aplicaciones del scr. control de fase.
21. El triac y el diac.
22. Las aplicaciones del TRIAC y DIAC.
23. Dispositivos fotoeléctricos.

## **III. SEMICONDUCTORES III**

24. El j-fet: características, estáticas y dinámica.
25. Uso del fet como resistencia variable con la tensión.
26. Amplificadores fet.
27. El mos-fet.
28. Características del fet como conmutador en circuitos troceadores.

[Aviónica – Tercer Año]

29. Aplicaciones del fet en circuitos troceadores.

30. Diodo de capacidad variable.

### **Unidad Temática 1.- Tubos de vacío**

1. - Emisión termoiónica.
2. - Tipos de cátodo.
3. - Tipos de filamento.
4. - Caldeo.
5. - Ecuación de la emisión.
  6. - Diodo.
  7. - Triodo.
  8. - Tetrodos.
9. - Aplicaciones especiales (mezcladores, para muy alta frecuencia, microondas).
  10. - Tubo de rayos catódicos.
    11. - Funcionamiento.
  12. - Desviación electrostática y electromagnética.
    13. Fósforos.

### **Unidad Temática 2.- Conceptos básicos de la teoría cuantitativa**

1. - Estructura atómica.
  2. - Enlaces.
  3. - Molécula.
4. - Mecanismo de la conducción.
  5. - Semiconductores:
    - 5.1. Silicio.
    - 5.2. Germanio.

### 5.3. Selenio.

#### **Unidad Temática 3.- Juntura pn**

1. - Formación de la juntura.
2. - Diodo.
3. - Polarización directa e inversa.
4. - Circuitos.
5. - Curvas características.
6. - Diodos de germanio y silicio; comparación.
7. - Resistencia estática y dinámica.
8. - Punto de operación y recta de carga.
9. - Trazado y determinación.
10. - Influencia de la temperatura.

#### **11. - Ejercicio Práctico Nº 1.**

#### **Unidad Temática 4.- Circuitos de diodos**

1. - Rectificador de media onda.
2. - Onda de tensión y/o corriente de carga resultante.
3. - Valor medio de la corriente.
4. - Tensión eficaz.
5. - Conexión del capacitor de filtro; efectos prácticos.
6. - Rectificación de onda completa.
7. - Configuraciones con dos diodos y con configuración puente.
  8. - Circuito cortador.
  9. - Rectificador paralelo.
- 10. Ejercicio Práctico Nº 2.**

#### **Unidad Temática 5.- El transistor de juntura**

1. - Construcción y principio de operación del transistor.
  2. - Polarización en NPN y PNP.
    3. - Símbolos.
    4. - Estructura planar.
  5. - Configuración del transistor.
    6. - Base común.
    7. - Emisor común.
    8. - Colector común
- 9. Ejercicio Práctico Nº 3.**

#### **Unidad Temática 6.- Curvas características del transistor**

1. - Características de entrada y salida.
  2. - Curvas.
3. - Zonas de operación del transistor.
  4. - Corte y saturación.
  5. - Graficas.
6. - Resistencia de entrada y salida.
- 7. Ejercicio Práctico Nº 4.**

#### **Unidad Temática 7.- El amplificador en emisor común**

1. - Descripción.
2. - Condiciones de operación en CC y CA.
3. - Esquema representativo.
4. - Análisis de las condiciones de operación en CC.
  5. - Línea de carga.
6. - Condiciones de operación en CA.
  7. - El amplificador.



8. - Descripción gráfica de la amplificación.
9. - Circuito equivalente de un transistor en emisor común en CC y en CA.
10. - Análisis de un circuito práctico.

#### **11. Ejercicio Práctico Nº 5.**

#### **Unidad Temática 8.- Distorsión**

1. - Descripción.
2. - Factores que intervienen.
3. - Distorsión de amplitud.
4. - Distorsión alineal.
5. - Gráficos demostrativos.
6. - Distorsión de frecuencia.
7. - Curva de respuesta.

#### **8. Ejercicio Práctico Nº 6.**

#### **Unidad Temática 9.- Métodos de estabilización y dolarización**

1. - Propiedades de las características del transistor.
2. - Coeficientes de estabilidad.
3. - Circuitos estabilizadores.
4. - Corriente constante.
5. - Resistor de emisor, con realimentación y con autopolarización

#### **6. Ejercicio Práctico Nº 7.**

#### **Unidad Temática 10.- Realimentación negativa**

1. - Descripción en bloques del amplificador realimentado.
2. - Realimentación tensión corriente.
3. - Realimentación corriente tensión.

4. - Estabilización de la amplificación de tensión.
5. - Mejoramiento de la estabilización de frecuencia.

### **6. Ejercicio Práctico Nº 8.**

#### **Unidad Temática 11.- Amplificadores en cascada**

1. - Descripción.
2. - Propiedades del amplificador de dos etapas para:
  - 2.1. - Frecuencias medias.
  - 2.2. Para frecuencias bajas.
  - 2.3. Para frecuencias altas.
3. - Curvas características
4. Ejercicio Práctico Nº 9.

#### **Unidad Temática 12.- El transistor como conmutador**

1. - Características.
2. - Modos de operación del transistor.
3. - Estudio gráfico.
4. - Zona de corte y métodos para su obtención.
  5. - Zona de saturación.
  6. - Zona de transición.
  7. - Tiempos de transición.
  8. - Definición de magnitudes.
9. - Efectos del condensador de acelerador.
10. - Aplicación del diodo enclavador.
11. - Ejercicio Práctico Nº 10.

## **SEMICONDUCTORES II**

Se realizarán las prácticas recomendadas en el texto: Sistemas de Entrenamiento Tecnológico  
Degen Systems - Semiconductores Especiales (Inter.-1)

### **Unidad Temática 13.- Fuente de alimentación no regulada.**

1. - Propósito.
2. - Descripción.
3. - Transformadores.
4. - Relación de transformación.
5. - Rectificador de media onda.
6. - De onda completa con transformador con punto medio y con puente rectificador.
  7. - Filtros.
  8. Estabilidad y rizado.

### **Unidad Temática 14.- Regulador a transistor.**

1. - Propósito del regulador.
2. - Tipos de regulación.
  - 2.1. - Lineal.
  - 2.2. Conmutados
  - 2.3. A frecuencia de red y a frecuencia elegida. Reguladores lineales en serie y en paralelo.

### **Unidad Temática 15.- Características del diodo zener.**

1. - Descripción.
2. - Características.
3. - Polarización inversa y directa.
4. - Modos de ruptura.
5. - Parámetros característicos del diodo zener y sus símbolos.
6. - El diodo de referencia.

7. - Efecto de la temperatura.
8. - Ejercicio Práctico Nº 1.

#### **Unidad Temática 16.- Aplicaciones del diodo zener: regulación de voltaje.**

1. - Ventajas y desventajas circuito regulador serie.
  2. - Circuitos.
  3. - Circuito en derivación.
4. - Conversión de una senoide a una onda cuadrada.
5. - Generación de corriente constante.
  6. - Circuitos de medición.
  7. Ejercicio Práctico Nº 2.

#### **Unidad Temática 17.- UJT.**

1. - Estructura del UJT.
2. - Características.
3. - Definición y medición de parámetros
4. Ejercicio Práctico Nº 3.

#### **Unidad Temática 18.- Circuitos de UJT.**

1. - Oscilador de relajación.
2. - Análisis de funcionamiento.
3. - Estabilidad con la temperatura.
  4. - Osc.
5. - De relajación con control de tiempo de descarga.
6. - Multivibrador estable con salida cuadrada.
  7. Ejercicio Práctico Nº 4.

### **Unidad Temática 19.- Característica SCR**

1. - Modos de operación.
2. - Estructura y simbología.
3. - Métodos de disparo.
4. - Características Corriente-Tensión.
5. - Definición de los parámetros del SCR
6. - Ejercicio Práctico Nº 5.

### **Unidad Temática 20.- Aplicaciones del SCR control de fase.**

1. - Propósito y descripción.
2. - Ángulos de conducción y disparo.
3. - Métodos de control.
4. - Métodos de disparo.
5. Ejercicio Práctico Nº 6.

### **Unidad Temática 21.- El TRIAC y DIAC**

1. - Descripción y aplicaciones.
2. - Estructura.
3. - Simbología
4. - Equivalencia y encapsulados.
5. - Modos de disparo.
6. - Grafico de circulación de las corrientes.
7. - DIAC.
8. - Estructura y símbolo esquemático.
9. - Características eléctricas.
10. Ejercicio Práctico Nº 7.

### **Unidad Temática 22.- Las aplicaciones del TRIAC y DIAC**

1. - Usos y método.
2. - Encendido por DIAC.
3. - Circuitos de aplicación.
  4. - Gráfico.
5. - Células fotovoltaicas
6. - Ejercicio Práctico Nº 8.

### **Unidad Temática 23.- Dispositivos fotoeléctricos.**

1. - Clasificación.
2. - Descripción del fenómeno.
3. - Fotoemisión.
4. - Curvas de respuesta espectral.
5. - Fotoconductividad, estudio
6. - Ejercicio Práctico Nº 9.

### **SEMICONDUCTORES III**

Se realizarán las prácticas recomendadas en el texto: Sistemas de Entrenamiento Tecnológico Degem Systems - El Transistor de efecto de campo (Inter.-3)

### **Unidad Temática 24.- El j-fet**

1. - Descripción de funcionamiento.
2. - Ventajas de funcionamiento.
3. - Estructura, características estáticas y dinámicas.
  4. - Medición de las mismas.
  5. Ejercicio Práctico Nº 1.

### **Unidad Temática 25.- Uso del fet como resistencia variable con la tensión.**

1. - Curvas características.
2. - Atenuador variable por tensión simple y con realimentación.
  3. - Circuito de CAG.
  4. - Curvas de respuesta.
5. - Circuito amplificador con CAG.

#### **Unidad Temática 26.- Amplificadores fet.**

1. - Ventajas sobre los transistores bipolares.
2. - Aplicaciones en amplificación de CC.
3. - Seguidor de fuente común con acoplamiento directo.
  4. - Amp diferenciales.
  5. - Amplificadores de CA.
6. - configuración de fuente común en amp. de CA.
7. - Seguidores de fuente (drenaje común).
8. - Amp. de fuente común con realimentación de alta impedancia de entrada (amp. Bootstrap).
  9. Ejercicio Práctico Nº 3.

#### **Unidad Temática 27.- El mos-fet.**

1. - Estructura.
2. - Características del IG-FET.
3. - Tipos de deflexión.
  4. - Simbología
  5. - Protección de compuerta.
  6. - Aplicaciones
  7. - Amplificadores de voltaje.
8. - Circuitos de conmutación y troceadores (clamping), compuerta NAND, compuerta NOR.

9. - Ejercicio Práctico Nº 4.

**Unidad Temática 28.- Características del fet como conmutador en circuitos troceadores.**

1. - Amplificación de señales de CC pequeñas.
2. - Multiplexado mediante troceador
3. - Mecánica básica del troceador.
4. - Troceador serie, en derivación, serie-derivación.
5. - Efectos transitorios en circuitos troceadores.
6. Ejercicio Práctico Nº 5.

**Unidad Temática 29.- Aplicaciones del fet en circuitos troceadores.**

1. - Amplificación y detección de la señal troceada.
2. - Detección sincrónica.
3. - Circuito de doble trazo para osciloscopio.
4. Ejercicio Práctico Nº 6.

**Unidad Temática 30.- Diodo de capacidad variable.**

1. - Estructura del diodo.
2. - Descripción del fenómeno.
3. - Símbolos y circuitos equivalentes.
4. - Aplicaciones.
5. - Oscilador controlado por tensión.
6. - Modulación de frecuencia.
7. - Control de potencia de salida.
8. - Ejercicio Práctico Nº 7.



### METODOLOGIA:

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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.

#### Sugerencias metodológicas:

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia, se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.

Asimismo se tendrá presente tratar temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.

- Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.
- Se podrán además, realizar visitas a los talleres aeronáuticos, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.
- Se realizarán las practicas recomendadas en el texto: Sistemas de Entrenamiento Tecnológico Degem Systems - **El transistor , principios básicos (Básico-4)**.

### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Materiales: Entrenador Degem, Protoboard, componentes electrónicos (diodos, resistencias, condensadores, bobinas, etc.) Circuitos Integrados MPF102, 2N4091, 2N4092, 2N4093, 741, TL081, LM307, LM458.

Herramientas: Soldador, estaño, pinza de punta, destornilladores, alicates

Equipamiento: Fuente de alimentación, Generador de señales, Generador de audio, Osciloscopio, Tester.

### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se verá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

### **BIBLIOGRAFIA**

El transistor , principios básicos (Básico-4) de Degem Systems

Semiconductores Especiales (Inter.-1) de Degem Systems

El Transistor de efecto de campo (Inter.-3) de Degem Systems

Sistemas de Entrenamiento Tecnológico Degem Systems

PROGRAMA

**SISTEMA BÁSICO DE AVIÓNICA**

Segundo Año

**2012**

|                          | DESCRIPCION                | CODIGO |
|--------------------------|----------------------------|--------|
| TIPO DE CURSO            |                            |        |
| PLAN:                    |                            |        |
| ORIENTACIÓN:             |                            |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |                            |        |
| AÑO:                     |                            |        |
| MÓDULO:                  |                            |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |                            |        |
| ASIGNATURA:              | SISTEMA BÁSICO DE AVIÓNICA |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |                            |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 64 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |        |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 2 hs.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**SISTEMA BÁSICO DE AVIÓNICA**

[Aviónica – Tercer Año]

**ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 2 Horas – TOTAL DE HORAS 64 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**FUNDAMENTACIÓN:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en la que refiere a la actividad aérea, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento del comportamiento de una aeronave.

### **OBJETIVO GENERAL:**

Brindar al alumno los conocimientos básicos de organización, lugares de trabajo y particularidades de las especialidades del Campo de Carrera de electrónica, adquirir en forma genérica los conceptos de funcionamiento de los diferentes sistemas de Aviónica.

### **UNIDADES TEMÁTICAS:**

1. Introducción a la aviónica
2. Equipos de radiocomunicaciones de las aeronaves.
3. Instrumentos básicos de vuelo
4. Instrumentos de Motor
5. Sistemas eléctricos de la aeronave
6. Equipos de navegación.
7. Equipos automáticos de control de vuelo.

### **Unidad Temática 1.- Introducción a la Aviónica**

1. - Presentación del Curso y descripción de temas a tratar
2. - Comentario sobre temas de orientación dentro del área de electrónica.
3. - Organización de la Aeronáutica y lugares de trabajo según la especialidad y orientación.
4. - Diferencias y similitudes entre las orientaciones dentro del área de electrónica.
5. - Concepto de AVIÓNICA.
6. - Áreas constitutivas.
7. - Evolución y desarrollo tecnológico dentro de cada área.
8. - Importancia de la necesidad de lograr un excelente nivel técnico en el conocimiento de electrónica dada la invasión de ésta en los diferentes sistemas.
9. Lugares de trabajo y tareas a realizar.

### **Unidad Temática 2.- Equipos de radiocomunicaciones de las aeronaves.**

1. - Nociones de comunicaciones:

[Aviónica – Tercer Año]

2. - Componentes del sistema.
  3. - Bandas de frecuencias.
  4. - Características principales.
  5. - Modulación.
6. Sistemas de comunicaciones de abordo:
- 6.1. VHF .AM
    - 6.1.1. Componentes que forman el sistema de VHF .AM
    - 6.1.2. Operación de un transceptor de VHF. AM
    - 6.1.3. Ubicación del equipo en diferentes aeronaves
  - 6.2. VHF/FM
    - 6.2.1. Componentes que forman el sistema de VHF .FM
    - 6.2.2. Operación de un transceptor de VHF. FM
    - 6.2.3. Ubicación del equipo en diferentes aeronaves
  - 6.3. HF
    - 6.3.1. Componentes que forman el sistema de HF
    - 6.3.2. Operación de un transceptor de HF
    - 6.3.3. Ubicación del equipo en diferentes aeronaves
  - 6.4. UHF
    - 6.4.1. Componentes que forman el sistema de UHF
    - 6.4.2. Operación de un transceptor de UHF
    - 6.4.3. Ubicación del equipo en diferentes aeronaves
  - 6.5. Interphone
    - 6.5.1. Componentes que forman el sistema de - Interphone
    - 6.5.2. Operación de un sistema de - Interphone

### 6.5.3.Ubicación del equipo en diferentes aeronaves

#### **Unidad Temática 3.- Instrumentos Básicos de vuelo**

1. Sistema pitot-estático: funcionamiento y disposición de:
  - 1.1. anemómetros,
  - 1.2. altímetros de presión
  - 1.3. indicadores de la velocidad vertical
2. Componentes giroscópicos: principios de:
  - 2.1. indicadores de viraje y
  - 2.2. de deslizamiento lateral
  - 2.3. indicadores giroscópicos de dirección
  - 2.4. horizontes artificiales
  - 2.5. coordinadores de virajes
3. Brújulas: principios y funcionamiento de las brújulas magnéticas
4. Ubicación de los instrumentos en diferentes aeronaves

#### **Unidad Temática 4.- Instrumentos de Motor**

1. Principios y funcionamiento de los Instrumentos relativos al motor:
  - 1.1. manómetros,
  - 1.2. indicadores de presión de admisión,
  - 1.3. indicadores presión del aceite,
  - 1.4. tacómetros eléctricos y mecánicos
2. Instrumentos de temperatura.
3. Termómetros, termopares,
4. Radiómetros e indicadores de par motor por resistencia eléctrica
5. Instrumentos de medición de flujo: presión/volumen,
6. Aforadores de combustible y aire, tipo sensible,



7. Indicador de cantidad de combustible, tipos capacitivo y de flotador
8. Misceláneos.

#### **Unidad Temática 5.- Sistemas eléctricos de la Aeronave**

1. - Generalidades de los sistemas y análisis por sub-sistema.
2. - Tensiones en continua y alterna.
3. - Generación y transformación.
4. - Almacenamiento.
5. - Encendido y arranques
6. - Control
7. - Protección
8. - Iluminación

#### **Unidad Temática 6.- Equipos de navegación.**

1. Introducción a los diferentes sistemas de navegación e implementaciones en las diferentes aeronaves.de:
  2. Sistema compás.
  3. ADF
  4. VOR
  5. ILS
  6. DME
  7. Radar
  8. Transpondedores.
  9. ELT

#### **Unidad Temática 7.- Equipos automáticos de control de vuelo.**

1. Generalidades de sistemas y componentes de:
  - 1.1. Sistema de Director de Vuelo

[Aviónica – Tercer Año]

## 1.2. Sistema de Piloto Automático

### **METODOLOGIA:**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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.

### **Sugerencias metodológicas:**

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia, se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.

Asimismo se tendrá presente tratar temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.

- Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.
- Se podrán además, realizar visitas a los talleres aeronáuticos, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

- Se realizará la observación y aplicación de los conceptos adquiridos en las diferentes aeronaves que posee el Instituto; asimismo se podrá coordinar visitas al Dpto. de Aviónica de la Fuerza Aérea Uruguaya, comparándose los apuntes de lo expresado en clase por el instructor y diferentes manuales de funcionamiento de los sistemas de Aviónica con los que cuenta el Instituto, sin dejar de considerar que el objetivo de la materia no es profundizar en el funcionamiento de los mismos sino que comprendan la idea genérica del sistema y que comiencen a manejar el lenguaje de aviónica con naturalidad.

### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Tablero de instrumentos de una aeronave con todos los instrumentos y sistemas correspondientes.

Una aeronave para clase práctica.

Téster y herramientas menores (pinzas, destornillador de paleta, philips, etc.).

### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado

por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se verá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Manual de Airframe: capítulos XII, XIII y XIV

### **PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE SEGUNDO AÑO**

#### **Opción**

#### **Sistemas MOTOPROPULSORES**

**SISTEMAS MOTOPROPULSORES**

**PROGRAMAS DE 2DO. AÑO**

| <b>ASIGNATURA</b>                               | <b>Horas Semanales</b> |
|---|------------------------|
| Representación Técnica Asistida por computadora | 2                      |
| Sistemas de Aeronaves                           | 4                      |
| Sistemas motopropulsores (Motor recíproco)      | 4                      |
| Sistemas de Hélices y Rotores                   | 3                      |
| Sistemas motopropulsores (Motor Turbina)        | 4                      |
| Laboratorio de Ensayos No Destructivos          | 2                      |

**SISTEMAS DE MOTOPROPULSORES**

**2do. Año, Sistemas de Aeronaves**

**2012**

|                          | DESCRIPCION           | CODIGO |
|--------------------------|-----------------------|--------|
| TIPO DE CURSO            |                       |        |
| PLAN:                    |                       |        |
| ORIENTACIÓN:             |                       |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |                       |        |
| AÑO:                     |                       |        |
| MÓDULO:                  |                       |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |                       |        |
| ASIGNATURA:              | SISTEMAS DE AERONAVES |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |                       |        |

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO: | 128 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:   |         |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| <b>DISTRIB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 4 hs. |
|-------------------------------------|-------|

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>   |  |
| <b>RESOLUCIÓN CETP:</b>       |  |

## **SISTEMAS DE AERONAVES**

**ÁREA: HORAS SEMANALES:** 4 Horas – TOTAL DE HORAS 128 Hs.

### **PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

### **FUNDAMENTACIÓN:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberá desarrollar hábitos seguros y

prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También debe desarrollar una conciencia del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

El estudiante no solo debe conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberá comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en lo que refiere a Aviónica, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento de sus particularidades.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Impartir a los alumnos conocimientos básicos sobre Aviónica para cumplir con las tareas como técnicos de células y motores.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

Proporcionar al alumno un conocimiento general acerca de las características y funcionamiento de los sistemas de aeronaves: eléctrico, de instrumentos, de comunicación y de navegación.

#### **UNIDADES TEMÁTICAS:**

1. Sistema eléctrico
2. Sistema de instrumentos
3. Sistema de comunicación
4. Sistema de navegación

#### **Unidad Temática 1.- Sistema eléctrico**

1. Finalidad.
2. Dispositivos de conexión.
3. Batería.
4. Compartimiento de la batería y su ventilación.
5. Generador de corriente continua.



6. Dispositivos de protección y de control.
7. Distribución de la energía eléctrica.
8. Barra de corriente alterna y continua.
9. Cables eléctricos.
10. Identificación de conductores eléctricos.
11. Tendido.
12. Motor de corriente continua.
13. Alternador.
14. Rectificador.
15. Inversor.
16. Análisis de sistemas eléctricos sencillos como:
  - 16.1 Iluminación.
  - 16.2 Tren de aterrizaje.
  - 16.3 Calefacción eléctrica.
  - 16.4 Detección de incendios.
  - 16.5 Flap.
  - 16.6 Actuadores varios.
17. Soldadura.
18. Sistemas de encendido y arranque
  - 18.1 Motor de Arranque.
    - Tipos:
      - 18.1.1. De aire.
      - 18.1.2. De carga de botella.
      - 18.1.3. Eléctrico.
    - Componentes:
      - 18.1.4 Motor eléctrico.
      - 18.1.5. Interruptores.

18.1.6 Solenoides.

19. Sistema de arranque del motor recíproco

20. Sistema de arranque del motor a turbina

21. Mantenimiento del motor de arranque

### **Unidad Temática 2.- Sistema de Instrumentos**

1. - Instrumentos de aeronaves, introducción.

2. - Panel de instrumentos.

3. - Fuentes de energía que alimentan los instrumentos

4. - Señales de recorrido.

5. - Display o pantalla.

6. - Iluminación.

7. - Instrumentos de presión:

7.1. Tubo Bourdon.

7.2 Diafragma.

8. - Instrumentos eléctricos:

8.1 De resistencia variable.

8.2 Termopar.

8.3 Puente Wheatstone.

8.4 Medidor de relación.

9. - De cantidad:

9.1. Flotador.

9.2 Condensador.

10. - De sistema anemométrico:

10.1. Tubo pitot.

10.2 Toma de presión estática.

10.3 Velocidad del aire.

- 10.4 Altímetro.
- 10.5 Variómetro.
- 11. - Brújulas:
  - 11.1 Magnética.
  - 11.2 Giroscópica.
  - 11.3 Radio compás.
- 12. - Teoría básica del giróscopo.
  - 12.1 Principio de funcionamiento.
  - 12.2 Fuentes de energía:
    - 12.2.1 Vacío.
    - 12.2.2 Tubo Venturi.
    - 12.2.3 Eléctrica.
- 13. - Instrumento giroscópico.
- 14. - Indicador direccional.
- 15. - Horizonte artificial.
- 16. - Sistema de indicación básico:
  - 16.1 Del tren de aterrizaje.
  - 16.2 De los frenos.
  - 16.3. Del flap.
- 17. - Sistema de alarma.
  - 17.1 Principio de funcionamiento.
  - 17.2 Sistema de alarma básico:
    - 17.3 Del despegue.
    - 17.4 De los frenos.
  - 17.5 De posición del tren de aterrizaje.
    - 17.6 Del flap.
    - 17.7 De velocidad de pérdida.

17.8 De potencia de los motores.

17.9 De aproximación.

18. - Sistema de piloto automático.

18.1. Finalidad.

18.2 Principio de funcionamiento y operación.

18.3 Tipos de accionamiento:

18.4 Hidráulico.

18.5 Eléctrico.

18.6 Electrónico.

18.7 Componentes

18.8 Unidad servo.

18.9 Tablero de control.

18.10 Actuación sobre las superficies primarias y secundarias -

### **Unidad Temática 3.- Sistema de Comunicación**

1. - El sistema de comunicación.

2. - Introducción al sistema de radio

3. - Finalidad de la radio

4. - Radiofrecuencia.

5. - Equipo básico de radio:

5.1. Transmisor.

5.2 Receptor.

5.3 Antena.

5.4 Micrófono.

5.5 Auriculares.

6. - Sistema integrado de audio

7. - Comunicación HF.

[Aviónica – Tercer Año]

8. - Comunicación VHF.
9. - Sistema *interphone*.
10. - Causas y prevención de la interferencia de radio.
11. - Sistema de servicio de cabina.
12. - Grabadora de voz.

#### **Unidad Temática 4.- Sistema de navegación**

1. - Introducción al sistema de navegación.
2. - Equipo básico de navegación.
  3. - Sistema ADF.
    - 3.1. Finalidad.
    - 3.2. Principio de funcionamiento.
    - 3.3. Componentes:
      - 3.3.1. Receptor.
      - 3.3.2. Antena Loop.
      - 3.3.3. Antena Sense.
      - 3.3.4. Tablero de control.
      - 3.3.5. Indicador.
  4. - Sistema VHF (VOR).
  5. - Finalidad.
  6. - Principio de funcionamiento.
  7. - Gama de frecuencia.
  8. - Componentes:
    - 8.1. Antena.
    - 8.2. Receptor.
    - 8.3. Instrumentos
    - 8.4. Selector de frecuencias.

9. - Sistema de aterrizaje por instrumento (ILS).

9.1. Finalidad.

9.2. Principio de funcionamiento.

9.3. Localizador.

9.4. Pendiente de planeo.

9.5. Radiobaliza.

9.5. Gama de frecuencia.

9.7. Componentes:

9.8. Antena.

9.9. Receptor.

9.10. Indicador.

10. - Radar Meteorológico.

10.1. Finalidad.

10.2. Principio de funcionamiento.

10.3. Barrido.

10.4. Alcance.

10.5. Componentes:

10.6. Transceptor.

10.7. Tablero de control.

10.8. Antena.

10.9. Seguridad.

11. - Radio altímetro.

11.1. Finalidad.

11.2. Principio de funcionamiento.

11.3. Componentes:

11.4. Transceptor.

11.5. Indicador.

[Aviónica – Tercer Año]

11.6 Antena.

11.7 Tablero de control.

12. - Transponder.

12.1. Finalidad.

12.2. Principio de funcionamiento.

12.3. Componentes:

12.4. Transceptor.

12.5. Antena.

12.6 Tablero de control.

13. Registrador de vuelo.

13.1 componentes y funcionamiento

14. Sistema de proximidad de tierra.

14.1 componentes y funcionamiento

15. Sistema de alerta de altitud.

15.1 componentes y funcionamiento

16. - Mantenimiento del Equipo Electrónico.

16.1 Drenaje de la condensación de la humedad en el compartimiento electrónico.

16.2 Necesidad de amortiguadores y conectores a masa en el montaje del equipo.

16.3 Dispositivos de descarga de electricidad estática.

16.4 Dispositivos de descarga de electricidad estática.

### **METODOLOGIA:**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no sólo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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 sí” estuviera en situación de desempeño laboral.

### Sugerencias metodológicas:

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo, de modo de lograr un mayor nivel de eficiencia; se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.
- Se tendrá presente la factibilidad de enfocarse en temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.
  - Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser presentaciones *power point*, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.
  - Se podrán además, realizar visitas a aeródromos y unidades de vuelo, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma; el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.



Al evaluar las competencias, el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal. Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación: diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes, reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información, de manera de conocer la forma de aprender del alumnado y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso; en la misma, se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se reverá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- Airframe and Powerplant Mechanics AC65 – 12A, 13A y 14A del FAA

#### PROGRAMA

#### **Sistemas motopropulsores (Motor Recíproco)**

#### Segundo Año

**2012**

.

| DESCRIPCION | CODIGO |
|-------------|--------|
|-------------|--------|

[Aviónica – Tercer Año]

|                                 |  |  |
|---------------------------------|--|--|
| <b>TIPO DE CURSO</b>            |  |  |
| <b>PLAN:</b>                    |  |  |
| <b>ORIENTACION:</b>             |  |  |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b>      |  |  |
| <b>AÑO:</b>                     |  |  |
| <b>MODULO:</b>                  |  |  |
| <b>AREA DE ASIGNATURA:</b>      |  |  |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | <b>Sistema Motopropulsores<br/>(Motor recíproco)</b> |  |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |  |  |

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>        | 128 hs. |
| <b>DURACION DEL CURSO:</b>          |         |
| <b>DISTRIB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 4 hs.   |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACION:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACION:</b>   |  |
| <b>RESOLUCION CETP:</b>       |  |

**SISTEMAS MOTOPROPULSORES**

**(MOTOR RECÍPROCO)**

**ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 4 Horas – TOTAL DE HORAS 128 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

[Aviónica – Tercer Año]

## **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

## **FUNDAMENTACIÓN**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en la que refiere a la actividad aérea, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento del comportamiento de una aeronave.

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente a los alumnos para que, habiendo egresado exitosamente del primer año de Aerotécnico, en la Escuela Técnica de Aeronáutica de la Fuerza Aérea Uruguaya, puedan adquirir en el segundo año, los conocimientos teóricos necesarios para desarrollar durante el subsiguiente año, el tercero de su especialidad, las habilidades que les permitan un desempeño de la calidad debida en los trabajos prácticos de mantenimiento de motores recíprocos, en el marco de las exigencias de DINACIA.

Suministrar los conocimientos sobre todos los tipos de motores a pistón en general y no de un tipo o marca de motor específico, salvo cuando ello sea necesario para la interiorización y mejor comprensión de algunos aspectos. En consecuencia, este curso proporcionará una

amplia y buena base a los alumnos, necesaria para asimilar cualquier curso de un motor específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Paralelamente, se promoverá el desarrollo de la "Conciencia Aeronáutica", imprescindible por la alta exigencia de la especialidad en cuanto a base técnica formativa, y por la muy marcada incidencia de la Moral y la Ética que deben poner de manifiesto los aerotécnicos en la calidad de sus tareas, ya que por un insuficiente nivel en la misma, puede verse afectada la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generarse erogaciones económicas que hasta pueden poner en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

El Aerotécnico debe comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos. Que se debe trabajar de modo que esos riesgos no se conviertan en peligros. Y que resulta muy costosa no solo económicamente. En efecto, en el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, se requieren exigencias económicas generales elevadas, que solo pueden ser superados con éxito mediante una contracción constante a la calidad de las tareas, y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas. Y es de ese espíritu que debe estar impregnado el desarrollo del curso.

Paralelamente, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, los de accidentes laborales y de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico

### **COMPETENCIAS**

- Las competencias construidas, desarrolladas y consolidadas durante los tres años de la EMT posibilitaran al egresado:
  - Dominar lenguajes, códigos y principios científicos, tecnológicos y técnicos que le permita en el sentido amplio del término- sistemas específicos y propios de su nivel y orientación.
  - Aplicar sus conocimientos científicos, tecnológicos y técnicos para analizar, colaborar en el diagnóstico y resolución de los problemas propios de su especialidad.
  - Seleccionar, organizar, relacionar, interpretar datos e informaciones representados de diferentes formas, para tomar decisiones frente a situaciones-problemas.
  - Relacionar informaciones y conocimientos disponibles para construir argumentación consistente y elaborar informes técnicos correspondientes al área de su especialización.
    - Manejar técnicas, métodos y procedimientos acordes a la orientación.
  - Planificar, ejecutar, controlar y evaluar los distintos procesos del ámbito en que ser desempeña.

- Desarrollar el pensamiento creativo y capacidades para la incorporación, adaptación o generación de tecnologías en el ámbito de su competencia.
- Prever las consecuencias de sus acciones estableciendo una relación sustentable con el medio y una relación ética y solidaria con sus semejantes.
- Desempeñarse laboralmente en forma individual o en equipo, en forma autónoma o bajo supervisión en ámbitos productivos de bienes y servicios.
- Contribuir a gestionar en forma eficiente y eficaz el funcionamiento de la organización en que se desempeña.
- Desarrollar la capacidad de adaptarse a los nuevos sistemas productivos a través de la formación continua.

### **OBJETIVOS**

Para cumplir con los objetivos del curso se seguirán las pautas fundamentales siguientes referidas a los motores a pistón, y a otros tipos de motores cuando sea necesario marcar las diferencias:

1. Se analizarán los principios de la física, conceptos y leyes directamente involucrados en el diseño, funcionamiento y mantenimiento, como leyes de la termodinámica, leyes del movimiento, de la conservación de la energía, etc.
2. Se conocerán las características de la Atmósfera, su composición, los valores de sus parámetros, conversión de sus unidades de medición, y la incidencia que tienen en el funcionamiento de los motores y desempeño consecuente de las aeronaves según cada tipo.
3. Se conocerá y analizará el funcionamiento de los motores térmicos, y conceptos de Combustión, ciclos de operación, los parámetros en que se miden y la conversión de sus unidades de medición, así como malos funcionamientos y atención a los mismos.
4. Se conocerá cómo operan los diferentes tipos de motores a pistón, sus características, la aplicación específica según las prestaciones del vuelo, las tareas del mantenimiento y los problemas comúnmente presentes.
5. Se conocerá la función, el diseño y construcción de cada componente fundamental de los motores a pistón y su relación con las leyes de la física.
6. Se analizarán en forma general, los sistemas auxiliares de los motores a pistón, su función, y las tareas y los problemas de mantenimiento así como las soluciones típicas.
7. Se desarrollará una conciencia preventiva, ante los riesgos que presenta el desempeño de tareas aeronáuticas en motores operando o no operando.

8. Se dispondrá de piezas reales integrantes de los diversos módulos de los motores, y los cursantes se interiorizarán de sus particularidades y la forma en que cumplen sus funciones en base a su diseño.
9. Se dispondrá de motores reales cortados, mostrando su interior.
10. Se analizarán piezas dañadas, y si los daños son consecuencias de un desgaste normal, o de mal funcionamiento.
11. Se compartirá el relato de experiencias recogidas durante el mantenimiento aeronáutico, que redunden en beneficio de la calidad del trabajo y en la reducción de los riesgos del mecánico durante las tareas, así como las consecuencias de determinadas tomas de decisiones sobre la ejecución de las tareas.
12. Se proporcionará en calidad de préstamo por toda la duración del curso y a cada alumno, un manual completo impreso en papel de más de 250 páginas, con reproducción de todos los textos y láminas que integran el dictado del curso, y de un CD que quedará de propiedad de cada alumno, con el mismo material digitalizado.
13. Se emplearán profusamente proyecciones con gráficas, dibujos, fotografías, textos, etc. de todos los temas que se dicten.

### **UNIDADES TEMÁTICAS**

1. La planta moto propulsora
2. Ciclo termodinámico
3. Rendimiento de energía del motor
4. Construcción del Motor Reciproco Aeronáutico
  5. Sistema de admisión
  6. Sistema de Lubricación
  7. Sistema de Encendido
  8. Sistema de Montaje
  9. Sistema de Escape
  10. Sistema de Refrigeración

[Aviónica – Tercer Año]

11. Inspección de motores recíprocos
12. Funcionamiento del motor en tierra
13. Procedimientos de reparación
14. Hélices y gobernadores
15. Llenado de formularios de inspección
16. Prácticas

### **Unidad Temática 1. La planta Moto Propulsora**

1. Historia del desarrollo de los sistemas moto-propulsores.
  2. Tipos de Motores Térmicos.
  3. Procesos Térmicos y Físicos.
  4. Tipos de Energía y sus Transformaciones.
  5. Motores Utilizables en Aviación.
  6. Motores no utilizables en aviación
7. Máquinas de combustión interna y externa
  8. Combustión y sus procesos
  9. Sistemas Termodinámicos.
10. Variables termodinámicas, 1er. Principio.
  11. Cambio de volumen de un gas
  12. Cálculos del trabajo termodinámico
  13. El gas perfecto, entalpía
  14. Segundo principio termodinámico

### **Unidad Temática 2.- Ciclo termodinámico**

1. Rendimiento de una máquina térmica
2. Ciclo termodinámico de Carnot.
3. Transformaciones termodinámicas

[Aviónica – Tercer Año]

4. Principios de los motores térmicos
5. Ciclo termodinámico de Otto
6. Transmisión del calor
7. Ciclo Otto
8. Ciclo teórico del motor
9. Ciclo real del motor

### **Unidad Temática 3.- Rendimiento de energía del motor**

1. Trabajo, potencia y caballos de fuerza.
2. Desplazamiento del émbolo
3. Estudio de la compresión
4. Relación de compresión
5. Presiones de los cilindros
6. Presiones medias efectivas
7. Presiones en las cámaras de combustión
8. Potencia al freno
9. Potencia normal nominal
10. Eficiencia mecánica
11. Eficiencia térmica
12. Rendimiento volumétrico
13. Presiones medias efectivas de fricción y útil
14. Límites de la compresión
15. Encendido prematuro, autoencendido y detonación
16. La humedad ambiente

### **Unidad Temática 4.- Construcción del Motor Recíproco Aeronáutico**

1. Secciones del Motor y Sistemas Auxiliares
- [Aviónica – Tercer Año]



2. Códigos de Denominación de Motores
3. Materiales de Construcción del Motor
  4. Sección Delantera
5. Transmisión Directa y con Caja Reductora.
  6. Sección de Potencia.
7. Cárter, Cigüeñal, Árbol de Levas, Bielas, Cilindros,
8. Pistón y Aros, Válvulas y Botadores, Sistema de
  9. Accionamiento de las Válvulas.
  10. Código De colores de cilindros
  11. Sección trasera y toma de accesorios
12. Sincronización interna del motor y puesta a punto
  13. Caja de engranajes
  14. Tomas de potencia

#### **Unidad Temática 5.- Sistema de admisión**

- 1.1. Columna Mercurial
- 1.2. Manifold, Presión y Vacío
- 1.3. Ajustes de potencia por indicador manifold
- 1.4. Conceptos de mezcla aire/combustible
  - 1.5. Formación de hielo, aire alterno
    - 1.6. Carburación
    - 1.7. Ley de Bernouille
    - 1.8. Finalidad de Carburador
- 1.9. Carburador de Flotador y Descarga por Presión
  - 1.9.1 Componentes
  - 1.9.2 Control de gas cerrado
  - 1.9.3 Control de parcialmente abierto
  - 1.9.4 Control de gas abierto

[Aviónica – Tercer Año]

- 1.9.5 Surtidores principales, circuitos
- 1.9.6 Sistema ralentí y aceleración
- 1.9.7 Sistema de enriquecimiento de mezcla
  - 1.9.8 Indicadores del motor
  - 1.10. Sistemas de Inyección
    - 1.10.1 Flujo Continuo de Combustible
    - 1.10.2 Componentes del sistema de inyección y ajustes
      - 1.10.3 Indicador Flujómetro
      - 1.10.4 Sobre-alimentadores y Turbo-alimentadores
        - 1.10.5 Componentes y ajustes
        - 1.10.6 Inyección de agua

#### **Unidad Temática 6.- Sistema de Lubricación**

1. Finalidad de los Lubricantes
  2. Identificación de Aceites
  3. Propiedades de los lubricantes
    - 4. Punto de inflamación
    - 5. Densidad específica
  6. Sistemas de lubricación básica
  7. Carter Húmedo y Carter Seco
  8. Componentes del Sistema
  9. Bombas de presión y recuperación
  10. Circuito interno de lubricación
  11. Depósito, válvulas, termostática y reguladores
  12. Componentes del sistema de enfriamiento
    - 13. Componentes auxiliares del sistema
  14. Instrumentos del sistema de lubricación
- [Aviónica – Tercer Año]

15. Análisis químico del lubricante por inspecciones

### **Unidad Temática 7.- Sistema de Encendido**

1. Componentes del Sistema
2. La Magneto, rotor magnético, bobinas de alta y baja
3. platino de encendido y arranque, condensador y distribuidor.
4. Sistema de adelanto del encendido y avance mecánico
5. Distribución del cableado, alimentación cruzada
6. Arnés de encendido, aislación y llave selectora
7. Bujías, tipos de bujías, mantenimiento e inspección
8. Puesta a punto y calado de la magneto
9. Distribución y cruzamiento del arnés de encendido

### **Unidad Temática 8.- Sistema de Montaje**

1. Bancadas de motores
2. Distribución de las cargas
3. Bancadas integradas a la aeronave
4. Bancadas desmontables
5. Tomas de sujeción a la pared cortafuego
6. Amortiguadores de Vibración
7. Ángulos de incidencia de la bancada

### **Unidad Temática 9.- Sistema de Escape**

1. Tubos de escape
2. Materiales empleados en la fabricación de tubos
3. Colectores de escape
4. Sistema mata fuego

[Aviónica – Tercer Año]

5. Sistema de calefacción
6. Tomas para conexión de indicador EGT

### **Unidad Temática 10.- Sistema de Refrigeración**

1. Chapas deflectoras de los cilindros
2. Conductos de aire del capó
3. Sellos de goma
4. Control automático de refrigeración por el capot
5. Control manual de refrigeración por el capot
6. Refrigeración de accesorios
7. Sistema de refrigeración del aceite
8. Control de la temperatura de cabeza de cilindros
9. Control anti-hielo

### **Unidad Temática 11.- Inspección de motores recíprocos**

1. Concepto de “INSPECCIÓN”
  - 1.1. Inspecciones programadas
  - 1.2. Empleo de manuales
  - 1.3. Cumplimiento de directivas (A.D.)
2. Preservación y almacenamiento.
3. Preparación del motor para la instalación en una aeronave
4. Conexión de líneas rígidas y eléctricas
  5. Instalación de accesorios
  6. Despreservación y prelubricación
  7. Ablande del motor en vuelo

## **Unidad Temática 12.- Funcionamiento del motor en tierra**

1. Preparación para la puesta en marcha
2. Accionamiento y recorrido de controles del motor
3. Puesta en marcha y calentamiento del motor.
4. Indicaciones en el panel de instrumentos
  5. Control del paso de la hélice
6. Control del encendido y prueba de magnetos
  7. Control de máxima potencia
  8. Control de la velocidad mínima
9. Control de mezcla en mínimas y máximas RPM
10. Análisis y corrección de las fallas del motor
  11. Apagado del motor

## **Unidad Temática 13.- Procedimientos de reparación**

1. Determinación de fallas por baja compresión
2. Toma de compresión diferencial y dinámica
  3. Reemplazo de cilindros
4. Determinación fallas por baja presión de aceite
5. Válvulas termostáticas, reguladores de presión, radiador de aceite.
6. Fuga de presión por metales de bancada del cigüeñal
7. Chequeo y corroboración de instrumentos
8. Determinación de fallas del sistema de encendido
9. Puesta a punto de magnetos interna y externa
  10. Arnés de encendido
  11. Aislación de corrientes parásitas
  12. Bujías
13. Determinación de fallas del sistema de combustible
14. Ajuste de mezclas en bajas y altas RPM

[Aviónica – Tercer Año]

15. Ajuste de marcha lenta y máximas RPM
16. Sistemas de inyección, ajuste de presión de combustible e inyectores.

#### **Unidad Temática 14.- Hélices y gobernadores**

1. Gobernador, ajuste de máximas RPM y caída de RPM
2. Hélices, paso de palas, o ring, pistones.
3. Sistema de paso a bandera

#### **Unidad Temática 15.- Llenado de formularios de inspección**

1. Puesta al servicio del motor
2. Análisis químicos del aceite

#### **METODOLOGÍA**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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 sí” estuviera en situación de desempeño laboral.

#### **Sugerencias metodológicas:**

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia, se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.

Asimismo se tendrá presente tratar temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.

- Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.
- Se podrán además, realizar visitas a los talleres aeronáuticos, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

#### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Símil de motor recíproco

Diferentes componentes de motor

Motor instalado en aeronave para su puesta en marcha

Herramientas de medición, calibración y uso general.

#### **EVALUACIÓN:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

[Aviónica – Tercer Año]

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se verá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Aircraft Inspection and Repair. AC43 - 13A del FAA.

Powerplant Handbook. AC65 - 12A del FAA.

ATA 7-00; 9-00; 10-00; 12-00; 71-00;72-00.



PROGRAMA  
**SISTEMAS DE HÉLICES Y ROTORES**  
Segundo Año  
**2012**

|                                 | DESCRIPCION                   | CODIGO |
|---------------------------------|-------------------------------|--------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>            |                               |        |
| <b>PLAN:</b>                    |                               |        |
| <b>ORIENTACIÓN:</b>             |                               |        |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b>      |                               |        |
| <b>AÑO:</b>                     |                               |        |
| <b>MÓDULO:</b>                  |                               |        |
| <b>ÁREA DE ASIGNATURA:</b>      |                               |        |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | SISTEMAS DE HÉLICES Y ROTORES |        |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |                               |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b> | 96 hs. |
|------------------------------|--------|

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| <b>DURACIÓN DEL CURSO:</b>          |       |
| <b>DISTRIB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 3 hs. |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>   |  |
| <b>RESOLUCIÓN CETP:</b>       |  |

## **SISTEMAS DE HÉLICES Y ROTORES**

### **ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 3 Horas – TOTAL DE HORAS 96 Hs.

### **PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

### **FUNDAMENTACIÓN:**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberá desarrollar hábitos seguros y

prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También debe desarrollar una conciencia del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

El estudiante no solo debe conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberá comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en lo que refiere a Sistemas de hélices y rotores, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento de sus particularidades.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Impartir a los alumnos conocimientos básicos sobre Sistemas de hélices y rotores para cumplir con las tareas como técnicos de células y motores.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

Proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para la comprensión del funcionamiento, ajuste y mantenimiento de los distintos modelos de hélices aplicables a las aeronaves; así como también los conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento ajuste y mantenimiento del sistema de rotor principal y rotor de cola de los diferentes helicópteros

#### **UNIDADES TEMÁTICAS:**

1. Hélices
2. Rotores

#### **Unidad Temática 1.- Hélices.**

1. Principio de funcionamiento.
2. Unión hélice / motor.
  - 2.1. Buje central.
  - 2.2. Caja reductora.
3. Pala de la hélice.
  - 3.1. Borde de ataque.
  - 3.2. Borde de fuga.

- 3.3. Cuerda de la pala.
- 3.4. Superficie de la pala.
- 3.5. Puntos de referencia
- 4. Ángulo de la pala.
  - 4.1. Paso.
  - 4.2. Reverso.
  - 4.3. Bandera.
- 5. Fuerzas que actúan en la hélice.
  - 5.1. Centrifuga.
  - 5.2. Par de fuerza.
  - 5.3. Torsión.
  - 5.4. Empuje.
- 6. Movimientos de la hélice.
  - 6.1. Rotación.
  - 6.2. Avance.
- 7. Tipos de hélices.
  - 7.1. Paso fijo y regulable.
  - 7.2. De velocidad constante.
  - 7.3. De tracción y de empuje.
- 8. Material de la hélice.
- 9. Métodos de control de las hélices.
  - 10. Hélice de paso variable.
    - 11. Funcionamiento.
  - 12. Hélice de velocidad constante.
    - 13. Funcionamiento.
- 14. Control de la sobrevelocidad.
- 15. Sincronización de hélices.

16. Finalidad.

17. Turbohélice.

17.1. Control en tierra y en vuelo.

17.2. Angulo Beta.

17.3. Par de fuerzas.

18. Mantenimiento.

18.1 Verificar la vibración de una hélice.

18.2 Explicar el equilibrio dinámico y estático.

18.3 Inspeccionar y montar una hélice.

18.4 Explicar el efecto del desequilibrio de la hélice sobre el motor.

18.5 Medir el ángulo de las palas.

18.6 Efecto del ángulo incorrecto de las palas sobre el motor.

18.7 Explicar algunos defectos comunes en las hélices.

### **Unidad Temática 2.- Rotores**

1. Términos aerodinámicos.

2. Características de vuelo de los helicópteros.

3. Sistema de Rotor Ppal.

4. Tipos de sistema de Rotor Ppal.

5. Ubicación y funciones de componentes.

6. Conjunto de rotor principal.

7. Conjunto de cubo y componentes

8. Soporte de cojinetes.

9. Tiras de torsión y tensión

10. Riostras de arrastres

11. Palas de Rotor Ppal.

12. Palas de Rotor de Cola.

13. Barra Estabilizadora.
14. Componentes de la barra estabilizadora
  15. Amortiguadores
  16. Dumper
  17. Mangas y tijeras
  18. Palancas colectivas
19. Familiarización con el Rotor de Cola
20. Tren de Potencia- Componentes
  21. Transmisión Ppal.
  22. Mástil y funciones.
23. Familiarización con transmisión ppal.
  24. Objetivo
25. Ubicación y función de los coponentes.
  26. Secciones componentes.
27. Componentes de Transmisión Ppal.
  28. Caja de Engranajes
  29. Acoplamientos
  30. Planetarios
  31. Caja Ppal.
  32. Caja Colectora
33. Montantes de la Transmisión Ppal.
  34. Componentes
  35. Funciones
  36. Amortiguación
  37. Eje de Transmisión
38. Sistema de lubricación Ppal.
  39. Filtros

- 40. Bomba de Aceite.
- 41. Niveles y controles
- 42. Enfriador de Aceite
- 43. Múltiple de Aceite.
- 44. Válvula de Alivio
- 45. Bulbo de Temperatura
- 46. Transmisión - Presión
- 47. Tren impulsor de Rotor de Cola
  - 48. Objetivo
  - 49. Propósito
  - 50. Descripción
  - 51. Caja de 42º
  - 52. Caja de 90º
  - 53. Componentes
  - 54. Barra estabilizadora
  - 55. Balance
- 56. Remoción del Rotor Ppal.
- 57. Remoción del Amortiguador Hidráulico
  - 58. Remoción de la placa Motriz
- 59. Remoción del Eje del Impulsor Ppal.
  - 60. Remoción del Mástil
- 61. Remoción de la Transmisión Ppal.
- 62. Remoción de las Palas del Rotor Ppal.

**METODOLOGIA:**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no sólo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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.

#### Sugerencias metodológicas:

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.
- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo, de modo de lograr un mayor nivel de eficiencia; se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.
- Se tendrá presente la factibilidad de enfocarse en temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.
  - Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser presentaciones *power point*, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.
  - Se podrán además, realizar visitas a talleres de mantenimiento de aeronaves, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

#### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Hélices y rotores

Banco de prueba estática y dinámica, transportador de ángulos,

Torquímetro y herramientas menores

[Aviónica – Tercer Año]



### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma; el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias, el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación: diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes, reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información, de manera de conocer la forma de aprender del alumnado y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso; en la misma, se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se reverá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

### **BIBLIOGRAFIA:**

Airframe and Powerplant Mechanics Airframe Handbook. AC 65-9A

[Aviónica – Tercer Año]

(Manual General de Célula y Motores-Mecánica).Department of Transportation, Federal  
Aviation Administration

Aircraft Inspection and Repair. AC43 - 13A del FAA

Powerplant Handbook. AC65 - 12A del FAA.

ATA 61-00; 71-00; 76-00; 77-00.

PROGRAMA

**SISTEMAS MOTOPROPULSORES (MOTOR A TURBINA)**

Segundo Año

**2012**

|                                 | DESCRIPCION                                  | CODIGO |
|---------------------------------|--|--------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>            |  |        |
| <b>PLAN:</b>                    |  |        |
| <b>ORIENTACION:</b>             |  |        |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b>      |  |        |
| <b>AÑO:</b>                     |  |        |
| <b>MODULO:</b>                  |  |        |
| <b>AREA DE ASIGNATURA:</b>      |  |        |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | Sistema Motopropulsores<br>(Motor a Turbina) |        |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |  |        |

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>       | 128 hs. |
| <b>DURACION DEL CURSO:</b>         |         |
| <b>DISTRB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 4 hs.   |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACION:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACION:</b>   |  |
| <b>RESOLCUION CETP:</b>       |  |

## **SISTEMAS MOTOPROPULSORES (MOTOR A TURBINAS)**

### **ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 4 Horas – TOTAL DE HORAS 128 Hs.

### **PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

### **FUNDAMENTACIÓN**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

[Aviónica – Tercer Año]

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en la que refiere a la actividad aérea, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento del comportamiento de una aeronave.

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente a los alumnos para que, habiendo egresado exitosamente del primer año de Aerotécnico, en la Escuela Técnica de Aeronáutica de la Fuerza Aérea Uruguaya, puedan adquirir en el segundo año, los conocimientos teóricos necesarios para desarrollar durante el subsiguiente año, el tercero de su especialidad, las habilidades que les permitan un desempeño de la calidad debida en los trabajos prácticos de mantenimiento de motores a turbinas, en el marco de las exigencias de DINACIA.

Suministrar los conocimientos sobre todos los tipos de motores a turbinas en general y no de un tipo o marca de motor específico, salvo cuando ello sea necesario para la interiorización y mejor comprensión de algunos aspectos. En consecuencia, este curso proporcionará una amplia y buena base a los alumnos, necesaria para asimilar cualquier curso de un motor específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Paralelamente, se promoverá el desarrollo de la "Conciencia Aeronáutica", imprescindible por la alta exigencia de la especialidad en cuanto a base técnica formativa, y por la muy marcada incidencia de la Moral y la Ética que deben poner de manifiesto los aerotécnicos en la calidad de sus tareas, ya que por un insuficiente nivel en la misma, puede verse afectada la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generarse erogaciones económicas que hasta pueden poner en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

El Aerotécnico debe comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos. Que se debe trabajar de modo que esos riesgos no se conviertan en peligros. Y que resulta muy costosa no solo económicamente. En efecto, en el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, se requieren exigencias económicas generales elevadas, que solo pueden ser superados con éxito mediante una contracción constante a la calidad de las tareas, y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas. Y es de ese espíritu que debe estar impregnado el desarrollo del curso.

Paralelamente, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, los de accidentes laborales y de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico

### **COMPETENCIAS**

- Las competencias construidas, desarrolladas y consolidadas durante los tres años de la EMT posibilitaran al egresado:

[Aviónica – Tercer Año]

- Dominar lenguajes, códigos y principios científicos, tecnológicos y técnicos que le permita en el sentido amplio del término- sistemas específicos y propios de su nivel y orientación.
- Aplicar sus conocimientos científicos, tecnológicos y técnicos para analizar, colaborar en el diagnóstico y resolución de los problemas propios de su especialidad.
- Seleccionar, organizar, relacionar, interpretar datos e informaciones representados de diferentes formas, para tomar decisiones frente a situaciones-problemas.
- Relacionar informaciones y conocimientos disponibles para construir argumentación consistente y elaborar informes técnicos correspondientes al área de su especialización.
  - Manejar técnicas, métodos y procedimientos acordes a la orientación.
- Planificar, ejecutar, controlar y evaluar los distintos procesos del ámbito en que se desempeña.
- Desarrollar el pensamiento creativo y capacidades para la incorporación, adaptación o generación de tecnologías en el ámbito de su competencia.
- Prever las consecuencias de sus acciones estableciendo una relación sustentable con el medio y una reacción ética y solidaria con sus semejantes.
- Desempeñarse laboralmente en forma individual o en equipo, en forma autónoma o bajo supervisión en ámbitos productivos de bienes y servicios.
- Contribuir a gestionar en forma eficiente y eficaz el funcionamiento de la organización en que se desempeña.
- Desarrollar la capacidad de adaptarse a los nuevos sistemas productivos a través de la formación continua.

### **OBJETIVOS**

Para cumplir con los objetivos del curso se seguirán las pautas fundamentales siguientes referidas a los motores a turbinas, y a otros tipos de motores cuando sea necesario marcar las diferencias:

1. Se analizarán los principios de la física, conceptos y leyes directamente involucrados en el diseño, funcionamiento y mantenimiento, como leyes de la termodinámica, leyes del movimiento, de la conservación de la energía, etc.
2. Se conocerán las características de la Atmósfera, su composición, los valores de sus parámetros, conversión de sus unidades de medición, y la incidencia que tienen en el funcionamiento de los motores y desempeño consecuente de las aeronaves según cada tipo.

3. Se conocerá y analizará el funcionamiento de los motores térmicos, y conceptos de Combustión, ciclos de operación, los parámetros en que se miden y la conversión de sus unidades de medición, así como malos funcionamientos y atención a los mismos.
  4. Se conocerá cómo operan los diferentes tipos de motores a turbinas, sus características, la aplicación específica según las prestaciones del vuelo, las tareas del mantenimiento y los problemas comúnmente presentes.
5. Se conocerá la función, el diseño y construcción de cada componente fundamental de los motores a pistón y su relación con las leyes de la física.
6. Se analizarán en forma general, los sistemas auxiliares de los motores a turbinas, su función, y las tareas y los problemas de mantenimiento así como las soluciones típicas.
7. Se desarrollará una conciencia preventiva, ante los riesgos que presenta el desempeño de tareas aeronáuticas en motores operando o no operando.
8. Se dispondrá de piezas reales integrantes de los diversos módulos de los motores, y los cursantes se interiorizarán de sus particularidades y la forma en que cumplen sus funciones en base a su diseño.
  9. Se dispondrá de motores reales cortados, mostrando su interior.
10. Se analizarán piezas dañadas, y si los daños son consecuencias de un desgaste normal, o de mal funcionamiento.
  11. Se compartirá el relato de experiencias recogidas durante el mantenimiento aeronáutico, que redunden en beneficio de la calidad del trabajo y en la reducción de los riesgos del mecánico durante las tareas, así como las consecuencias de determinadas tomas de decisiones sobre la ejecución de las tareas.
12. Se proporcionará en calidad de préstamo por toda la duración del curso y a cada alumno, un manual completo impreso en papel de más de 250 páginas, con reproducción de todos los textos y láminas que integran el dictado del curso, y de un CD que quedará de propiedad de cada alumno, con el mismo material digitalizado.
13. Se emplearán profusamente proyecciones con gráficas, dibujos, fotografías, textos, etc. de todos los temas que se dicten.

### **UNIDADES TEMÁTICAS**

1. Repaso de conceptos y leyes de la física aplicables a los motores a turbinas
  2. Conceptos de conservación de la energía y leyes del movimiento
  3. Repaso de conceptos de termodinámica y leyes aplicables a las turbinas
    4. La atmósfera
    5. Combustión

[Aviónica – Tercer Año]

6. Tipos de motores térmicos aeronáuticos. generalidades
7. Componentes básicos de los motores aeronáuticos a turbina
8. Parámetros de funcionamiento de las turbinas. ciclos de trabajo
9. Diferentes tipos de motores aero térmicos a reacción. particularidades
10. Análisis detallado de cada sección del motor de turbina de gases
11. Sistemas auxiliares del motor aeronáutico a turbina
12. Riesgos para el personal de mantenimiento con el funcionamiento de los motores a turbina
13. Inspección de motores aeronáuticos a turbina.
  14. Inspeccionar
  15. Novedades
16. Almacenamiento, preservación, despreservación, pre lubricación.
17. Manuales empleados por mantenimiento, de la aeronave, de los motores o de los demás componentes
  18. Confiabilidad. seguimiento, bogus, “nap” o “uap”, “sup”
19. Procedimientos generales de inspección aeronáutica (no excluyentes)
  20. Aeronavegabilidad continuada
  - 21. Prácticas generales**

**Unidad Temática 1. Repaso de conceptos y leyes de la física aplicables a**

**los motores a turbinas**

1. Introducción a la Física que se aplica a los motores aeronáuticos a turbina.
2. Conceptos de: Energía mecánica, Trabajo mecánico, Potencia. Empuje.
  3. Los Parámetros de medida y las Unidades de medición.
4. Conversión de las unidades de medición de Fuerza, Trabajo y Potencia.
  5. Conceptos de materia, masa, cuerpo.
  6. Conceptos de Máquinas. Conceptos de motores.
  7. Motores térmicos. Clasificación general.

[Aviónica – Tercer Año]

7.1. Relación HP/ masa. SFC y TSFC.

7.2. Principio de Pascal. Fuerza, Presión.

**Unidad Temática 2.- Conceptos de conservación de la energía y leyes del movimiento**

1. Principio de Bernoulli; aplicaciones prácticas. Venturi, Difusor
2. Aplicación práctica de las tres leyes del movimiento de Newton.

**Unidad Temática 3.- Repaso de conceptos de termodinámica y leyes aplicables a las turbinas**

1. Energía Cinética Molecular. Estado físico de los cuerpos.
2. Cambios de estado físico. Tipos de movimientos moleculares que caracterizan cada uno.
3. Cambios de temperatura de los cuerpos. Fenómenos moleculares que los caracterizan con y sin cambio de estado físico.
4. Leyes fundamentales de la termodinámica; Boyle y Mariotte, Gay Lussac, Charles.

**Unidad Temática 4.- La atmósfera**

1. Presión atmosférica, presión absoluta, presión relativa. Aparatos de medición, funcionamiento, interpretación de sus indicaciones. Coordenadas geográficas. Incidencia de la ubicación geográfica en los parámetros atmosféricos y en el comportamiento de los motores a turbina.
2. Cálculos de conversión de unidades de medición de presión.
3. Presión estática, presión dinámica, presión total.
4. Aire atmosférico; composición; características de los gases componentes.
  - 4.1 Flujo laminar; flujo turbulento.

**Unidad Temática 5.- Combustión**

1. Concepto de combustión. Oxidación. Fenómenos exotérmicos y endotérmicos,
2. Combustibles, comburentes. Combustibles hipergólicos.

[Aviónica – Tercer Año]



3. Calor. Temperatura. Medición de la temperatura Transmisión del calor.

### **Unidad Temática 6.- Tipos de motores térmicos aeronáuticos. Generalidades**

1. Tipos de motores térmicos aeronáuticos; características de cada uno.
2. Historia de la evolución de las turbinas de gases y de la propulsión a reacción
3. Altitudes y velocidades de vuelo óptimo para cada tipo. Concepto de rendimiento según altitud y velocidad. Causas de los diferentes rendimientos.
  4. Grupos moto propulsores.
  5. Tipos de compresores empleados en los motores a turbina.
6. Análisis comparativo del funcionamiento de los motores de reacción indirecta y de reacción directa. Reacción por gases fríos y reacción por gases calientes. El motor de reacción mixta.
  7. El turborreactor puro y el turbo fan; el turbohélice.
8. Del globo al motor completo de turbina. ( Pratt & Whitney y Rolls Royce).
9. El concepto de motor By-pass inglés y el norteamericano. Diferencias.
10. Generador de Gas. El flujo del G. de Gas y el flujo del Fan. Relación de By-pass.

### **Unidad Temática 7.- Componentes básicos de los motores aeronáuticos a turbina –**

1. Componentes fundamentales del motor a turbina; toma de aire, compresor, cámaras de combustión, turbina, escape.
2. Rotores y estatores del motor. Alabes rotativos, alabes estacionarios. Conducto ínter alabe.
3. Sistemas de identificación de las ubicaciones físicas en los motores a turbina; las Secciones, las Etapas, las Estaciones, los rebordes de acoplamiento (flanges), la ubicación circunferencial (Hs. del reloj y sujetador), numeración de las C. de C., la "zona (o sección) fría" y la "zona (o sección) caliente", la nomenclatura específica de cárteres, las referencias direccionales.
  4. El motor de turbina de gases y las leyes de la física.

### **Unidad Temática 8.- Parámetros de funcionamiento de las turbinas; ciclos de trabajo.**

1. Temperaturas del aire y de los gases en las turbinas. Temperatura total, en grados Celsius y en grados Fahrenheit. Ejercicios de conversión. Temperaturas absolutas; grados Kelvin y grados Rankine. Conversiones.
2. Presiones y velocidades del aire y de los gases en las turbinas. Valores usuales.
3. Análisis comparativo entre los ciclos de un motor alternativo y de una turbina de gases.
4. Ciclo Otto y ciclo de Brayton. Analogías y diferencias.
5. Potencia y empuje equivalente. Conversiones según cada fabricante.
6. Eficiencia propulsiva.

**Unidad Temática 9.- Diferentes tipos de motores aero térmicos a reacción. Particularidades**

1. Construcción y funcionamiento de los diferentes tipos de motores a reacción; el estatorreactor, el pulso reactor, el cohete.
2. La relación de compresión.
3. Los compresores centrífugos, los compresores axiales; construcción y características de funcionamiento. Etapas, relaciones de compresión de cada uno, ventajas y desventajas. Combinación de ambos tipos. Compresor centrífugo de doble cara. Compresor centrífugo de etapas múltiples.
4. Los diferentes tipos de motores a turbina, y construcción. y funcionamiento de cada uno. El turbo reactor puro, el turbo fan, el turbohélice. Fan anterior y fan posterior. Reactores de flujo único, reactores de flujo doble o con by- pass. Definiciones Inglesa y norteamericana. Relación de by-pass. Reactores de rotor único y de rotores múltiples.
5. El turbo eje. El motor de turbina libre.
6. Flujos de aire primario y secundario. Compresor de alta. Compresor de baja. Turbina de alta. Turbina de baja. Combinaciones de compresores centrífugos y axiales. Cámaras de combustión de flujo revertido.
7. La post combustión. Características; ventajas y desventajas. Identidades y diferencias entre el concepto de post combustión y estatorreactor.
  - 7.1 Concepto contrarrotante. Concepto proa fan.
  - 7.2 Concepto de turbo fan con "calentador de ducto ".
8. Secciones del motor, según su tipo. Diferencias e identidades.
9. Cálculo del empuje en los turbo reactores:
  - 9.1 en el reactor puro

9.2 en el turborreactor

9.3 en el turbo fan

9.4 en el motor "Bypass" (Defin. Inglesa)

9.5 en el motor con post-combustión.

10 .Reconsideración de la relación HP / masa, y del Consumo específico de combustible en los diferentes tipos de motores aeronáuticos.

### **Unidad Temática 10.- Análisis detallado de cada sección del motor de turbina de gases.**

1. El reductor de hélice. Función y funcionamiento.
2. La toma de aire; diferentes tipos, construcción y características. Características del flujo aerodinámico. Recuperación de la presión de impacto. Fricción del flujo del aire. Sistemas anti-hielo y deshielo. Tomas de señales.
3. Compresores. Impulsor o rotor, estator, difusor. Tipos y características.
4. El alabe. Características aerodinámicas, constructivas y de funcionamiento. El espacio inter alabe. Materiales y esfuerzos. Problemas de mantenimiento. El F.O.D., la Auto-ingestión. Rendimientos de los compresores centrífugos y los axiales. Relaciones de compresión. Características de cada tipo. Ventajas y desventajas comparativas de cada tipo.
5. Repaso de "magnitudes vectoriales". Adición de vectores.
6. Ángulos de ataque efectivos. Alabes y Vanes. Magnitudes vectoriales. El "Stall". El "Surge". Los rotores múltiples y el acople aerodinámico. Sangrías de funcionamiento del motor. El cambio de ángulo de ataque de los alabes estatores (Vanes).
7. Daños en los alabes. Criterios de mantenimiento.
8. Los difusores. Función y construcción.
9. Cámaras de combustión; diferentes tipos, características de construcción y de funcionamiento; ventajas y desventajas.
10. Inyectores de combustible. Diferentes flujos de combustible en los inyectores.
11. Ignitores. Encendido diferenciado de cámaras.
12. Los diferentes flujos de aire en las CC. De Comb. El flujo de combustión. El de enfriamiento. El de dilución. Porcentajes y partes de la mezcla Aire/combustible. Ausencia del fenómeno de la detonación.
13. Sistemas de cámaras independientes, recipiente/anular, y anular. Características de construcción, diferencias de funcionamiento, ventajas y desventajas.

14. Turbinas. Diferentes tipos. La turbina de acción, la de reacción, la combinada. Los estatores de turbina. Los rotores de turbina. "Blades" y "Vanes". Funciones aerodinámica de cada tipo. Características constructivas y de funcionamiento. Refrigeración de Alabes y Vanes.
15. El Escape de las turbinas. Diferentes tipos. La supresión o disminución de ruido. Los inversores de escape. El reverse mecánico y el reverse aerodinámico. El reverse de fan y el reverse del escape. Escape independiente y escape mezclado; motivos y características de operación y funcionamiento. Empleo diferenciado de reverse y de frenos de ruedas en los aterrizajes. Dispositivos de reacción orientables.
16. La caja de accesorios. Dispositivos que comanda o sostiene. Diferentes velocidades de comando. La presión de breather. El aire de refrigeración interna. Sistemas de sellado interno.
17. Fabricantes de motores y su codificación en la identificación de los diferentes motores.

#### **Unidad Temática 11.- Sistemas auxiliares del motor aeronáutico a turbina**

1. Sistemas de lubricación.
2. Sistemas de combustible del motor y Sistemas de inyección de agua.
3. Sistemas de arranque.
4. Sistemas de encendido.
5. Sistemas de control del motor.
6. Sistemas de indicación. Parámetros controlables. Parámetros de performance. Parámetros de funcionamiento. Parámetros para control en bancos de pruebas y para motores instalados en aeronaves.

#### **Unidad Temática 12.- Riesgos para el personal de mantenimiento con el funcionamiento de los motores a turbina**

1. Concepto de los diferentes tipos de riesgos en la aviación. Riesgo, Peligro, Peligrosidad, Incidente, Accidente, Enfermedades profesionales, Accidentabilidad, Condiciones inseguras, Actos inseguros. Seguridad industrial, Seguridad de la biosustentabilidad, Seguridad laboral, Seguridad contra actos ilícitos, Seguridad de vuelo, Seguridad durante la ejecución de trabajos aeronáuticos. Significados específicos en la aviación de: "Warning", "Caution", "Note", Advertencia, Riesgo, Precaución, Peligro, Emergencia, Alternativa.
2. Temperaturas de las diversas secciones del motor.
3. Riesgos en la toma de aire.

[Aviónica – Tercer Año]

4. Temperatura de los gases del escape.
5. Velocidad de los gases del escape.
6. Áreas de riesgo en el entorno del motor.
7. Precauciones fundamentales.

### **Unidad Temática 13.- Inspección de motores aeronáuticos a turbina.**

1. Concepto de “INSPECCIÓN”
  - 1.1. Aceptación de los términos relativos a la Inspección y su oportunidad
  - 1.2. Ver. Mirar. Saber mirar. Aprender a sacar conclusiones.
  - 1.3. Inspección efectiva. Inspección eficiente.
  - 1.4. Porque, qué, cuándo, dónde, quién, con qué,... Mirar.
2. Objetivo de las inspecciones
  - 2.1. Tipos de mantenimiento.
  - 2.2. Mantenimiento correctivo, preventivo, predictivo, de servicio.

### **Unidad Temática 14.- Inspeccionar**

1. Los protagonistas de la inspección.
    - 1.1. La inspección del ejecutante.
    - 1.2. La inspección del inspector de mantenimiento.
    - 1.3. La necesidad de un aerotécnico especializado en tareas inspectivas.
    - 1.4. Fundamentación de la pertinencia de la tarea únicamente inspectiva.
      - 1.5. Proyección del inspector como docente.
  2. Criterios de inspección.
    - 2.1. La inspección como comparación a pautas establecidas.
    - 2.2. El “patrón de inspección” y la Conciencia de quien inspecciona.
  3. Desarrollo de un producto y Daños en productos
    - 3.1. Concepción del producto
    - 3.2. Aprobación del diseño
- [Aviónica – Tercer Año]

- 3.3. Construcción del producto diseñado.
- 3.4. Aprobación del “TIPO”
- 3.5. Desarrollo de la producción.
- 3.6. Aprobación de la fabricación en serie.
- 3.7. Desarrollo de los procedimientos de mantenimiento
- 3.8. Aprobación del programa de mantenimiento
- 4. Tipos de daños
  - 4.1. La inhabilitación para continuar en servicio
  - 4.2. La inhabilitación para admitir reparación.
  - 4.3. La limitación de la vida remanente.
- 4.4. La limitación de los niveles de exigencia futura al producto
- 5. Desarrollo de inspecciones especiales
  - 5.1. Periódicas o programadas.
  - 5.2. Previsión de necesidades especiales
  - 5.3. Previsión de erogaciones económicas o de mano de obra.
  - 5.4. Limitación de disponibilidad de aeronave en servicio.

### **Unidad Temática 15 –Novedades**

- 1. Tipos de novedades
- 2. Novedades reportadas
- 3. Novedades surgidas.
- 4. Necesidad de anotaciones en documentos según el tipo de novedades
- 5. Personal autorizado para hacer asentamientos en documentación aeronáutica.
- 6. El Mantenimiento programado y el no programado
  - 6.1. Items rutinarios (Routine Items)
  - 6.2. Items no rutinarios (Non Routine Items)
- 7. La Inspección de los inspectores de mantenimiento. Procedimientos. métodos.

[Aviónica – Tercer Año]

7.1. Ítems “R II”

7.2. Método de “Continuidad de las tareas”

### **Unidad Temática 16.-**

#### **Almacenamiento, preservación, despreservación, PRE lubricación.**

1. La preservación (inhibición)
  - 1.1. Recomendaciones del fabricante.
    - 1.2. El Empaquetamiento.
    - 1.3. Los materiales de protección (por golpes, corrosión, contaminación, etc.)
      - 1.4. La identificación.
    - 1.5. Puestas a masa, limitaciones de temperatura, de humedad, de radiaciones, de ubicación con respecto a tierra, de seguridad contra incendios, etc.
    - 1.6. Niveles de preservación, cambios de posición con el tiempo o girado de elementos.
  2. La despreservación
    - 2.1. Criterios generales.
    - 2.2. Indicaciones del fabricante para la puesta en servicio.
  3. La pre lubricación
    - 3.1. Indicaciones del fabricante
    - 3.2. Criterios generales.

### **Unidad Temática 17.-**

#### **Manuales empleados por mantenimiento, de la aeronave, de los motores o de los demás componentes**

1. Los manuales del fabricante
    - 1.1. El Manual de Mantenimiento.
      - 1.2. El Manual de Overhaul
      - 1.3. El I P C.
      - 1.4. El S R M
      - 1.5. El Wiring Diagrams
- [Aviónica – Tercer Año]

- 1.6. El Service Manual
- 1.7. El CPCP
- 1.8. El MPD
- 1.9. El T E L
- 1.10. E I T C
2. Los manuales de la empresa aeronáutica
  - 2.1. El M G M
  - 2.2. EL M P I
3. Abreviaturas y siglas muy empleadas en Mantenimiento
  - 3.1. Abreviaturas y siglas generales
  - 3.2. Abreviatura y siglas de la propia empresa.
4. Tipos de planillados más empleados en Mantenimiento
  - 4.1. De chequeo
  - 4.2. De registros.
  - 4.3. De control.
5. Tipos de modificaciones
  - 5.1. Mandatarias.
  - 5.2. Recomendadas
  - 5.3. Opcionales
  - 5.4. Según Stocks
  - 5.5. Según conveniencia
6. Directivas de aeronavegabilidad
  - 6.1. Criterios de aplicabilidad

**Unidad Temática 18.-**

**Confiabilidad, seguimiento, bogus, "NAP" o "UAP", "SUP"**

1. Confiabilidad
2. Trazabilidad

[Aviónica – Tercer Año]



3. Las "BOGUS PARTS"
4. "Unapproved Parts"
5. "SUPS"
6. La "Cuarentena"
7. La "Segregación"
8. La Mutilación de partes

### **Unidad Temática 19.-**

#### **Procedimientos generales de inspección aeronáutica (no excluyentes)**

1. Previsión, antes de comenzar
    - 1.1. Recolección de información
    - 1.2. Previsión de necesidades de materiales, herramientas, y equipos.
    - 1.3. Consecución de elementos (su confiabilidad)
    - 1.4. Adecuación de lugares para desarmes
    - 1.5. Personal necesario y adecuado.
  2. Previsión de Manuales, Ordenes de trabajo, Ordenes de ingeniería, y otros documentos necesarios
  3. Previsión del material de control y registro de datos, así como de los pasos y etapas a seguir.
  4. Procedimientos y procesos generales
    - 4.1. Metodología a aplicarse, de acuerdo a la inspección a realizarse.
    - 4.2. Orden de ejecución en las tareas
    - 4.3. Determinación de los "Puntos de Control" de l ejecutante
    - 4.4. Determinación de los "Puntos de Control" del Inspector
    - 4.5. Determinación de eventuales daños
    - 4.6. Registro de hallazgos.
  5. Inspección específica
    - 5.1. Determinación de elementos a ser cambiados
- [Aviónica – Tercer Año]

5.2. Determinación de elementos a ser reparados y de reparaciones a ser efectuadas.

#### 6. Reparación

6.1. Armado de acuerdo a estándares aprobados y/o al manual del fabricante

6.2. Pruebas de acuerdo a estándares aceptados y/o al manual del fabricante

6.3. Acondicionamiento para eventual transporte y/o almacenamiento

6.4. Verificación de los asentamientos debidos en la documentación

6.5. Archivado adecuado de toda la documentación pertinente

### **Unidad Temática 20.- Aeronavegabilidad continuada**

#### 1. Concepto y aplicación

### **Unidad Temática 21.- Prácticas generales**

1. Análisis y manejo de “tarjetas de estado” y otros documentos de Inspección de Mantenimiento
2. Práctica en clase de inspección de elementos aeronáuticos fundamentalmente de componentes de turbinas aeronáuticas, forma y métodos generales para percibir daños, así como del registro de los hallazgos.

### **METODOLOGÍA**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de aula es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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.

#### Sugerencias metodológicas:

- Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.

- Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia, se buscaran actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se podrán realizar instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.

Asimismo se tendrá presente tratar temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.

- Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.
- Se podrán además, realizar visitas a los talleres aeronáuticos, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

#### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Símil de motor a turbinas

Diferentes componentes de motor

Motor instalado en aeronave para su puesta en marcha

Herramientas de medición, calibración y uso general.

#### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

[Aviónica – Tercer Año]

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se reverá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Aircraft Inspection and Repair. AC43 - 13A del FAA.

Powerplant Handbook. AC65 - 12A del FAA.

ATA 7-00; 9-00; 10-00; 12-00; 71-00;72-00.

#### **PROGRAMAS**

##### **Laboratorio de Ensayos no Destructivos**

Segundo Año

2012

[Aviónica – Tercer Año]

|                                 | DESCRIPCION                            | CODIGO |
|---------------------------------|--|--------|
| <b>TIPO DE CURSO</b>            |  |        |
| <b>PLAN:</b>                    |  |        |
| <b>ORIENTACIÓN:</b>             |  |        |
| <b>SECTOR DE ESTUDIOS:</b>      |  |        |
| <b>AÑO:</b>                     |  |        |
| <b>MÓDULO:</b>                  |  |        |
| <b>ÁREA DE ASIGNATURA:</b>      |  |        |
| <b>ASIGNATURA:</b>              | Laboratorio de Ensayos no Destructivos |        |
| <b>ESPACIO DESCENTRALIZADO:</b> |  |        |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| <b>TOTAL DE HORAS/CURSO:</b>        | 64 hs. |
| <b>DURACIÓN DEL CURSO:</b>          |        |
| <b>DISTRIB. DE HS. / SEMANALES:</b> | 2hrs   |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> |  |
| <b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>   |  |
| <b>RESOLUCIÓN CETP:</b>       |  |

### **LABORATORIO DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**

**ÁREA:**

**HORAS SEMANALES:** 2 Horas – **TOTAL DE HORAS** 64 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

[Aviónica – Tercer Año]

**Corresponde:** Programa del Módulo Sistemas Moto propulsores y Mecánico general de Aeronaves.

### **FUNDAMENTACIÓN**

El personal de mantenimiento de aeronaves, debe someterse a una instrucción técnica completa para recibir los conocimientos, competencias y actitudes que le permitan asumir la responsabilidad del mantenimiento de aeronaves.

Los cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería y mantenimiento.

El mecánico de aeronaves deberá adquirir destreza en los diagnósticos y un elevado nivel de conocimiento técnico. La instrucción requiere que se impartan pericias manuales e intelectuales, conocimientos sólidos de la teoría básica y un conocimiento completo de la aeronave o del sistema en el que tendrán que trabajar.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También deben desarrollar la estimación del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor, y por lo tanto cuidarlos adecuadamente.

Los estudiantes no solo deben conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberán comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en la que refiere a la actividad aérea, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento del comportamiento de una aeronave, y las formas de mantener en optimas condiciones el equipo de vuelo.

### **COMPETENCIAS**

- Las competencias construidas, desarrolladas y consolidadas durante los tres años de la EMT posibilitaran al egresado:
  - \*Dominar lenguajes, códigos y principios científicos, tecnológicos y técnicos que le permita en el sentido amplio del término- sistemas específicos y propios de su nivel y orientación.
  - \*Aplicar sus conocimientos científicos, tecnológicos y técnicos para analizar, colaborar en el diagnóstico y resolución de los problemas propios de su especialidad.

[Aviónica – Tercer Año]

- \*Seleccionar, organizar, relacionar, interpretar datos e informaciones representados de diferentes formas, para tomar decisiones frente a situaciones-problemas.
- \*Relacionar informaciones y conocimientos disponibles para construir argumentación consistente y elaborar informes técnicos correspondientes al área de su especialización.
  - \*Manejar técnicas, métodos y procedimientos acordes a la orientación.
- \*Planificar, ejecutar, controlar y evaluar los distintos procesos del ámbito en que se desempeña.
- \*Desarrollar el pensamiento creativo y capacidades para la incorporación, adaptación o generación de tecnologías en el ámbito de su competencia.
- \*Prever las consecuencias de sus acciones estableciendo una relación sustentable con el medio y una relación ética y solidaria con sus semejantes.
- \*Desempeñarse laboralmente en forma individual o en equipo, en forma autónoma o bajo supervisión en ámbitos productivos de bienes y servicios.
  - \*Contribuir a gestionar en forma eficiente y eficaz el funcionamiento de la organización en que se desempeña.
- \*Desarrollar la capacidad de adaptarse a los nuevos sistemas productivos a través de la formación continua

### **OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente a los alumnos para que, habiendo egresado exitosamente del primer año de Aerotécnico, en la Escuela Técnica de Aeronáutica de la Fuerza Aérea Uruguaya, puedan adquirir en el segundo año, los conocimientos teóricos necesarios para desarrollar durante el subsiguiente año, el tercero de su especialidad, las habilidades que les permitan un desempeño de la calidad debida en los trabajos prácticos de mantenimiento de partes y equipos por medio del análisis y pruebas no destructivas, en el marco de las exigencias de DINACIA.

Suministrar los conocimientos sobre todos los tipos de ensayos y medidas en general y no de un tipo específico, salvo cuando ello sea necesario para la interiorización y mejor comprensión de algunos aspectos. En consecuencia, estos ensayos en laboratorio proporcionarán una amplia y buena base a los alumnos, necesaria para asimilar cualquier curso específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Paralelamente, se promoverá el desarrollo de la "Conciencia Aeronáutica", imprescindible por la alta exigencia de la especialidad en cuanto a base técnica formativa, y por la muy marcada incidencia de la Moral y la Ética que deben poner de manifiesto los aerotécnicos en la calidad de sus tareas, ya que por un insuficiente nivel en la misma, puede verse afectada la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generarse erogaciones económicas que hasta pueden

poner en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

El Aerotécnico debe comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos. Que se debe trabajar de modo que esos riesgos no se conviertan en peligros. Y que resulta muy costosa no solo económicamente. En efecto, en el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, se requieren exigencias económicas generales elevadas, que solo pueden ser superados con éxito mediante una contracción constante a la calidad de las tareas, y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas. Y es de ese espíritu que debe estar impregnado el desarrollo del curso.

Paralelamente, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, los de accidentes laborales y de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico

Para cumplir con los objetivos del curso se seguirán las pautas fundamentales siguientes referidas a los motores a pistón, y a otros tipos de motores cuando sea necesario marcar las diferencias:

- 1.- Se analizarán los principios de la física, conceptos y leyes directamente involucrados en el diseño, funcionamiento y mantenimiento, como leyes de la termodinámica, leyes del movimiento, de la conservación de la energía, etc.
- 2.- Se conocerán las características de la Atmósfera, su composición, los valores de sus parámetros, conversión de sus unidades de medición, y la incidencia que tienen en el momento de realizar una prueba o ensayo según cada tipo de método a emplear.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

El programa de Laboratorio de Mecánica Aeronáutica, está abocada al logro de la construcción conocimientos que le permitan al estudiante que ingresa a esta aérea, desarrollar las competencias básicas del oficio de técnico aeronáutico en la labor del mantenimiento preventivo, ampliando así sus conocimientos en las diferentes técnicas de prevención usadas en la aeronáutica.

Las competencias mencionadas son:

Trabajo dinámico y Progresivo

Trabajo integral e individual

Destreza y conocimiento de materiales e instrumentos, más utilizados en el oficio.

Adquisición de conocimiento y manejo de equipos específicos.

Se dispondrá de piezas reales integrantes de los diversos módulos de los motores, y los cursantes se interiorizarán de sus particularidades y la forma en que cumplen sus funciones en base a su diseño.



Se analizarán piezas dañadas, y si los daños son consecuencias de un desgaste normal, o de mal funcionamiento.

Se compartirá el relato de experiencias recogidas durante el mantenimiento aeronáutico, que redunden en beneficio de la calidad del trabajo y en la reducción de los riesgos del mecánico durante las tareas, así como las consecuencias de determinadas tomas de decisiones sobre la ejecución de las tareas.

Se proporcionará en calidad de préstamo por toda la duración del curso y a cada alumno, un manual completo impreso en papel de más de 250 páginas, con reproducción de todos los textos y láminas que integran el dictado del curso, y de un CD que quedará de propiedad de cada alumno, con el mismo material digitalizado.

Se emplearán profusamente proyecciones con gráficas, dibujos, fotografías, textos, etc. de todos los temas que se dicten.

### **UNIDADES TEMÁTICAS**

1. Medición.
2. Inspección no destructiva.
3. Materiales.
4. Corrosión.
5. Sistemas Normalizados.

#### **Unidad Temática 1. Medición**

1. Micrómetro
2. Calibre
3. Goniómetro
4. Comparador
5. Galgas
6. Torcometros
7. Tensiómetro

#### **Unidad Temática 2. Inspección no Destructiva**

[Aviónica – Tercer Año]

1. Inspección por Partículas Magnetizable
2. Equipos (banco electromagnético, yugo).
  3. Tipos de partículas (secas, húmeda).-
  4. Preparación de partículas húmedas.-
  5. Medición de intensidad lumínica (luz visible y ultravioleta).-
    6. Luz ultravioleta
7. Interpretación de indicaciones (discontinuidades relevantes y no relevantes).-
  8. Inspección por tintas penetrantes
    9. Tipos de limpiadores.
  10. Tintas penetrantes (coloreadas, fluorescentes).-
  11. Reveladores (acuosos y secos).-
12. Interpretación de indicaciones (discontinuidades relevantes y no relevantes).
  13. Inspección por ultrasonido.-
    14. Equipos.
    15. Medición de espesores
16. Interpretación de indicaciones (discontinuidades relevantes y no relevantes).
  17. Inspección por radiografía.
    18. Equipos.
    19. Rayos X
    20. Rayos Gama
21. Interpretación de indicaciones (discontinuidades relevantes y no relevantes).
  22. Inspección por corrientes inducidas.-
    23. Equipos.
    24. Fisuras
    25. Corrosión
26. Interpretación de indicaciones (discontinuidades relevantes y no relevantes).

### **Unidad Temática 3.-Materiales**

1. Ferrosos (clasificación)
2. No ferrosos (clasificación)

### **Unidad Temática 4.- Corrosión**

1. Detección de corrosión
2. Preparación de las superficies metálicas
3. Remoción mecánica de revestimientos
4. Remoción química de revestimientos
5. Aplicación y remoción de revestimientos

### **Unidad Temática 5.- Sistemas Normalizados**

1. ISO
2. DIN
3. STM
4. MIL

### **METODOLOGÍA**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo de laboratorio es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

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.

#### **Sugerencias metodológicas:**

Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes asuman un enfoque didáctico/práctico que concrete un referenciamiento permanente de lo teórico en lo práctico.

Las estrategias planificadas al comienzo de la unidad deberán ser flexibles para adaptarse a cada grupo a modo de lograr un mayor nivel de eficiencia, se buscarán actividades que generen un papel activo del educando en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Se realizarán instancias de taller que permitan el abordaje reflexivo de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de diferentes situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas.

Asimismo se tendrá presente tratar temas que surjan de situaciones actuales y de interés para el alumno.

Se trabajará con ejemplos que permitan visualizar mejor los contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos y audiovisuales, como ser power point, proyección de transparencias, videos, cartillas y a partir de ellas generar un proceso de discusión y análisis.

Se podrán además, realizar visitas a los talleres aeronáuticos, con el fin que el alumno pueda tener un acercamiento práctico de lo aprendido.

#### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Instrumentos de medición.

Equipos para inspección por magnetismo.

Equipos para placas por rayos

Tintas penetrantes

Equipos de ultrasonidos

Equipos de seguridad personal

Diferentes partes tanto nuevas como descartadas para inspeccionar

El empleo de las herramientas adecuadas para efectuar ensayos.

#### **EVALUACION:**

La evaluación debe ser un proceso integrado al desarrollo de todo el currículo y de la tarea docente.

La evaluación debe siempre contribuir a la comprensión y mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para esto se deberá crear un clima de aula propicio, que favorezca la interacción con el docente y entre compañeros donde la evaluación se perciba por el alumno como un paso necesario y enriquecedor del proceso y no como una instancia negativa.

Durante el curso se realizarán evaluaciones de diversa índole según lo amerite el momento, circunstancia y finalidad de la misma, el docente no debería perder de vista que la evaluación es un proceso complejo que debe ser realizado en todo momento.

Al evaluar las competencias el profesor debe lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal. Es importante explicar que se pretende a la hora de evaluar y alertar al alumno sobre los aspectos que serán considerados prioritarios por el docente.

Se realizarán tres niveles de evaluación, diagnóstica, de proceso y final.

Evaluación diagnóstica: el docente, al comenzar el proceso de aprendizaje deberá considerar las ideas previas que tiene el alumno adecuando la programación a las características de los estudiantes reconociendo la heterogeneidad que pueda existir en su aula.

Evaluación de proceso: el docente será el encargado de realizar un relevamiento permanente de información de manera de conocer la forma de aprender del alumnado, y el nivel alcanzado por cada uno de ellos. Deberá tener en cuenta el ritmo y estilos de aprendizaje presentes entre sus estudiantes.

Evaluación final: Es la que se realiza al término de una unidad o al finalizar el curso, en la misma se reflexionará sobre los logros obtenidos durante el tiempo estipulado. Aquí se verá la necesidad o no de continuar con las etapas establecidas y/o la promoción del alumno.

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.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Airframe and power plant, mechanics airframe handbook (Department of transportation ,  
Federal aviation administration)

Guia de estudio MASL-D141282

Aircraft Inspection and Repair. AC43 - 13A Del FAA.

Powerplant Handbook. AC65 - 12A del FAA.

ATA 7-00; 9-00; 10-00; 12-00; 71-00;72-00.

PROGRAMAS

BACHILLERATO TECNOLÓGICO AERONÁUTICO

## AVIÓNICA

| TERCER AÑO   |                       |
|--|-----------------------|
| ASIGNATURA   | CARGA HORARIA SEMANAL |
| Aviónica I "Instrumentos"  | 4                     |
| Aviónica II "Electricidad"   | 4                     |
| Aviónica III "Comunicaciones"  | 3                     |
| Aviónica IV "Navegación"   | 3                     |
| Prácticas y materiales de Mantenimiento  | 2                     |
| Legislación y Reglamentaciones Aeronáuticas<br>(Sistemas Motopropulsores – Sistemas de Aeronaves)              | 2                     |
| Inglés Técnico Aeronáutico<br>(Sistemas Motopropulsores – Sistemas de Aeronaves)                               | 3                     |
| Prácticas de documentación y control de trabajo y tareas<br>(Sistemas Motopropulsores – Sistemas de Aeronaves) | 2                     |

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

|                          | DESCRIPCIÓN               | CÓDIGO |
|--------------------------|---------------------------|--------|
| TIPO DE CURSO            |                           |        |
| PLAN:                    |                           |        |
| ORIENTACIÓN:             |                           |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |                           |        |
| AÑO:                     |                           |        |
| MÓDULO:                  |                           |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |                           |        |
| ASIGNATURA:              | AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS” |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |                           |        |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 128 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |         |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 4 hs.   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |



**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

**ÁREA: AVIÓNICA (AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”)**

**HORAS SEMANALES:** 4 Horas – TOTAL DE HORAS 128 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa de la especialidad Aviónica (Aviónica I “Instrumentos”).

**Módulo: Aviónica (Aviónica I “Instrumentos”)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

## **PROGRAMA** **AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

### **OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Aviónica, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de reparación de sistemas de aviónica basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

**Objetivos Específicos**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de sistemas de Instrumentos, en diferentes aviones y obtener buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de instrumentos específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de **AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- El alumno conocerá las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales como electromecánicas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos..
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno conocerá los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir, nuevo montaje y ensayo de funcionamiento de equipo de detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Operar, trabajar y conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.
- Podrá analizar piezas dañadas, diagnosticar la causa, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

**UNIDADES TEMATICAS:**

1. Reseña histórica del vuelo por instrumentos.
2. Instrumentos de motor.
3. Instrumentos de vuelo.
4. Instrumentos de navegación.
5. Instrumentos misceláneos
6. Sistemas Automáticos de mandos de vuelo (AFCS): alas giratorias
7. Prueba de banco y desarmado de accesorios.

**Unidad I**

**Reseña histórica del vuelo por instrumentos**

**(Horas asignadas 16 )**

Introducción a los instrumentos del avión

Clasificación de los instrumentos (motor, vuelo, navegación y misceláneos)

Partes constitutivas de un instrumento.

Diseño de un instrumento.

Lectura y marcas de referencias

Elementos sensitivos (generalidades).

Sistemas indicadores de presión directa.

**Unidad II**

**2.- Instrumentos de motor.**

**(Horas asignadas 20)**

- Operación, reconocimiento de partes y mantenimiento de los siguientes instrumentos del motor:

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

- Indicadores de presión del múltiple
- Torsiómetros
- Indicadores de temperatura de los gases de escape
- Indicadores de la relación de presión del motor
- Indicadores de la temperatura de admisión de la turbina
- Sistemas de medición de la vibración del motor
- Inductor de corriente alterna
- Logómetro de la presión de aceite
  - Comprensión de la terminología relativa a los sistemas indicadores y de datos del motor
  - Generadores de cuentarrevoluciones (tipos de corriente continua mecánicos y de corriente alterna de dos y cuatro polos): desmontaje parcial, inspección y nuevo montaje
  - Engranaje de sincronización de la velocidad del motor: examen y demostración de principios

**Unidad III**

**3.- Instrumentos de Vuelo.**

**(Horas asignadas 20)**

- Verificación de la calibración de los instrumentos de vuelo
- Operación y reconocimiento de partes de sondas pitot con toma estática y aberturas estáticas (primarias y alternativas)
- Tubos de Pitot y aberturas estáticas: verificaciones de mantenimiento
- Operación, funcionamiento y construcción de sistemas típicos de alerta e información sobre la altitud, incluidos los altímetros codificadores
- Principios de operación y disposición de un sistema típico de computación de datos relativos al aire, incluidas las entradas y salidas
- Operación y construcción de altímetros con manecilla indicadora, incluidos los efectos que producen las variaciones de temperatura y de presión atmosférica en sus indicaciones

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

- Comprensión de los términos codificados “Q”: QFE, QNE y QNH
- Altímetros: desmontaje, inspección, nuevo montaje y verificaciones de calibración
  - Anemómetros (ASI): desmontaje, inspección, nuevo montaje y verificaciones de calibración
  - Operación y construcción de variómetros, incluidos indicadores de la velocidad vertical instantánea
- Variómetros: desmontaje, inspección, nuevo montaje y verificaciones de calibración
  - Operación, funcionamiento y construcción de: indicadores y conmutadores de la velocidad aerodinámica.
  - Principios Giroscópicos:
    - Rotación
    - Precesión
    - Rigidez
    - Deriva aparente.
    - Variación
    - Desviación
  - Instrumentos giroscópicos accionados por aire: desmontaje parcial, examen y nuevo montaje
    - Instrumentos giroscópicos accionados por electricidad: desmontaje parcial, examen y nuevo montaje
    - Giróscopo direccional: desmontaje, inspección y nuevo montaje
    - Verificaciones de calibración en el disco giratorio de ensayo de giróscopos
    - Indicador de actitud (impulsado por aire, eléctrico)
  - Horizonte artificial: desmontaje, inspección y nuevo montaje
  - Operación, funcionamiento y construcción de coordinadores de viraje accionados por aire y por electricidad, y de indicadores de inclinación lateral y viraje
    - Indicador de viraje e inclinación lateral: desmontaje, inspección y nuevo montaje

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

**Unidad IV**

**4.- Instrumentos de navegación.**

**(Horas asignadas 20)**

- Brújulas magnéticas: ensayos de rozamiento y amortiguamiento, prácticas seguidas en la corrección de la brújula, y compensación
  - Métodos utilizados para superar los errores y deficiencias intrínsecos de los sistemas de brújula
  - Sistema básico de compas electromagnético, giro estabilizado
  - Válvula de flujo o detector magnético
- Examen y demostración de otros tipos de instrumentos (aforadores, presentaciones de las ayudas para navegación y aterrizaje)
- Operación, funcionamiento ,índice de fallas de: - Rmi (indicador radio magnético)
- Operación, funcionamiento, índice de fallas de: - Hsi (indicador de situación horizontal)
- Operación, funcionamiento, índice de fallas de: - Fdi (indicador de director de vuelo)
- Operación, funcionamiento, índice de fallas de: instrumento de DME (equipo medidor de distancia)

**Unidad V**

**5.- Instrumentos misceláneos**

**(Horas asignadas 16)**

- Sistema indicador de nivel de combustible de corriente continua
- Sistema indicador de cantidad de combustible por Capacitancia.

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

- Sistema de indicación directa de combustible
  - Medidores de temperatura del aire ambiente.
  - Termómetros que trabajan por medio de pares
- Termoeléctricos.
- Termómetros de resistencia.
- Sistema Indicador de posición de flaps.
  - Sistema indicador de posición del tren.
  - Voltímetro y amperímetro. Acelerómetros
  - Indicador de temperatura de batería.
  - Indicador de sistema de oxígeno
  - Sistema de ángulo de ataque

**Unidad VI**

**5.- Sistemas Automáticos de mandos de vuelo (AFCS): alas giratorias**

**(Horas asignadas 16)**

- Operación del sistema automático de mandos de vuelo del helicóptero al operar en el modo colectivo o de eje de potencia, acoplado o de reglas de vuelo por instrumentos (IFR), y sistema de aumento de la estabilidad (SAS)
- Operación, funcionamiento y construcción de servoaltímetros y computadores de datos relativos al aire
- Operación, funcionamiento y disposición del sistema básico de mandos de vuelo del helicóptero, en particular la operación de los canales de cabeceo y balanceo
- Operación y ubicación de sistemas directores de vuelo típicos del helicóptero que operan tanto en el modo acoplado como no acoplado
- Visualización de la información, tanto por instrumentos mecánicos analógicos como por sistemas electrónicos de instrumentos de vuelo (EFIS)



**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

**Unidad VII**

**7.- Prueba de banco, desarmado y armado de accesorios.**

**(Horas asignadas 20)**

- Aplicando las órdenes técnicas correspondientes, cada alumno realizará inspección visual, desarme, limpieza, inspección de partes, lubricación, armado y prueba de funcionamiento de:
  - Indicadores de RPM.
  - Indicadores de temperatura.
  - Indicadores de presión.
  - Presión de aceite.
  - Presión de combustible.
  - Flujómetro.
  - Manifold.
  - Velocímetro.
  - Altímetro.
  - Giros
  - Conjuntos giroscópicos.
  - indicadores de inclinación y viraje
  - Brújula magnética
  - Indicador de posición de tren
  - Indicador de posición de flaps.
  - Indicador de temperatura de batería.
  - Indicador de cantidad de combustible.

**METODOLOGÍA**

## **PROGRAMA** **AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

**Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalarse la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, etc
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- f. utilización correcta de manuales
- g. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de operativizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.

## **PROGRAMA**

### **AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados
- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e internalización de los objetivos que se pretenden.

#### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

- Diferentes modelos de aviones para clases prácticas
- Taller: debe ser una “zona limpia”, es decir, debe estar protegido del polvo, emanaciones y contaminantes industriales. Lo ideal es contar con un edificio o sala por separado, con ventilación filtrada y, en climas muy húmedos, resulta esencial disponer de acondicionamiento de aire. El tablero de los bancos debe ser de madera dura lisa o estar cubierto con fórmica. Si no se ha instalado acondicionamiento de aire, tal vez sea necesario disponer de armarios herméticos con gel de silicio, para la desecación del aire, en los que puedan colocarse algunos equipos de ensayo y modelos de instrumentos.
- El taller de instrumentos debe estar equipado con maquetas de demostración que representen circuitos típicos de la aeronave. Si están construidas de manera realista, pueden resultar útiles para practicar ajustes y localizar y resolver fallas, así como para las demostraciones. El tablero de los bancos debe ser liso y tener suficientes tornillos y conexiones eléctricas (para soldadores) de acuerdo con el número previsto de asistentes a clase.
- También debe disponerse de los siguientes elementos de equipo principales:

## **PROGRAMA**

### **AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

- a) Dispositivo de ensayo de contrapeso para medidores de presión
- b) Cámara de ensayo de altímetros con instrumentos no adaptados a las normas
- c) Modelo de instalación de anemómetro (ASI) para prácticas de verificación de fugas
- d) Mesa para ensayos de instrumentos giroscópicos
- e) Dispositivos para prácticas de corrección de brújulas (es decir, una vieja aeronave o un carretón de plataforma construido especialmente para utilizarse en un emplazamiento exterior seleccionado como base para ensayos de brújula)
  - Los juegos de herramientas básicas personales de los alumnos deben suplementarse con los siguientes elementos:
    - a) un juego de destornilladores de relojero
    - b) un juego de llaves miniatura para tuercas
    - c) soldador eléctrico termo controlado de punta fina, con una potencia máxima de 30W

### **EVALUACIÓN**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

### **Evaluación Inicial o Diagnóstica**

## **PROGRAMA**

### **AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- ☒ Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- ☒ Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

#### **Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

#### **Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo con un tiempo mínimo de 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

## **PROGRAMA** **AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos actitudinales, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

### **EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.



## **PROGRAMA** **AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las áreas que sean necesarias.

### **EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizarán propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{(N-1)}$$

*Donde N= nº total de alternativas*

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

### **RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TÉCNICAMENTE**

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
- Gestión del tiempo

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”**

- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene

**BIBLIOGRAFIA:**

- FAA-H-8083-31-AMT-Airframe Handbook- Vol-2 capitulo-10
- Sistema Pitot-Estático. I.A.A.F.A-E- 141253-SG/PT-0602.
- El Altímetro. I.A.A.F.A-E- 45581-SG/PT-0603
- Indicador de Régimen Ascensorial. I.A.A.F.A-E- 141266-SG/PT-0604.
- Velocímetros. I.A.A.F.A-E- 45531-SG/PT-0605.
- El Giroscopo. I.A.A.F.A-E- 144253-SG/PT-0801.
- Indicador de Inclinación y viraje. I.A.A.F.A-E- 144253-SG/PT-0804.
- Giroscopio de posición (Horizontal). I.A.A.F.A-E- 22531.
- La Brújula Magnética. I.A.A.F.A-E- 141253-PT-0901.
- La Brújula Girosin (1-2). I.A.A.F.A-E- 141253-SG/PT-0902.
- Método de Marcar los Instrumentos. I.A.A.F.A-E-121.
- Interpretación de las Marcas.
- Sistema Indicador de Nivel de Combustible Tipo Corriente Continua.
- I.A.A.F.A-E- 144253-SG/PT-0505.
- Sistema Indicador de Nivel de Combustible por Capacitancia.
- I.A.A.F.A-E-45531-SG/PT-0506.
- Sistema Indicador de Posición del Tren de Aterrizaje. I.A.A.F.A-E- 141253-

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II "ELECTRICIDAD"**

|                          | DESCRIPCION                | CODIGO |
|--------------------------|----------------------------|--------|
| TIPO DE CURSO            |                            |        |
| PLAN:                    |                            |        |
| ORIENTACIÓN:             |                            |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |                            |        |
| AÑO:                     |                            |        |
| MÓDULO:                  |                            |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |                            |        |
| ASIGNATURA:              | AVIÓNICA II "ELECTRICIDAD" |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |                            |        |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 128 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |         |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 4 hs.   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

**ÁREA: AVIONICA (AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”)**

**HORAS SEMANALES:** 4 Horas – TOTAL DE HORAS 128 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa Especialidad Aviónica (Aviónica II “Electricidad”).

**Módulo: Aviónica (Aviónica II “Electricidad”)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del Bachiller Técnico en Aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que está actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

**OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Aviónica, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de reparación de sistemas de aviónica basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

**Objetivos Específicos**

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de sistemas eléctricos, en diferentes aviones y obtener buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de electricidad de avión específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de **AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- El alumno conocerá las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales como electromecánicas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos..
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno conocerá los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir, nuevo montaje y ensayo de funcionamiento de equipo de detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Operar, trabajar y conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.
- Podrá analizar piezas dañadas, diagnosticar la causa, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

**UNIDADES TEMATICAS:**

1. Introducción y Generalidades.
2. Funcionamiento de accesorios.
3. Ubicación de accesorios en el Avión.
4. Prueba de banco y desarmado de accesorios.
5. Sistemas de Inspección de aviones.

**Unidad I**

**1.- Introducción y Generalidades.**

**(Horas asignadas 28)**

- Guía sobre los diversos aspectos de seguridad de las prácticas laborales, incluidas las precauciones que deben adoptarse al trabajar con electricidad, gases, aceites y productos químicos.
- Instrucción sobre las medidas correctivas que deben adoptarse en caso de accidente provocado por uno o más de estos elementos peligrosos.
- Seguridad en la puesta de energía en los aviones distribución de potencia en los aviones (generalidades).
- Funcionamiento y operación de planta de 28 vdc.
- Fuentes de energía: baterías de níquel-cadmio
- Puesta a tierra, puntos tierra/suelo, y tierras de corriente continua/ACIRF (función de respuesta de impulsos de canal de antena)
- Clavijas y conectores y las herramientas utilizadas para su inserción y remoción

**Unidad II**

**2.- Funcionamiento de accesorios.**

**(Horas asignadas 30)**

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

- Dispositivos de protección de circuitos: fusibles, portafusibles, limitadores de intensidad, resistores de limitación, disyuntores, relés disyuntores de corriente inversa , cortacircuitos de corriente inversa, protección contra el sobrevoltaje.
- Iluminación de a bordo: operación, control, disposición y ensayo de sistemas típicos de iluminación (tanto interna como externa) de aeronaves.
- Iluminación externa: luces de navegación, luces anticolidión (giratorias y de destello), luces estroboscópicas, luces de aterrizaje y de rodaje, luces de detección de hielo, luces de inspección de sector y luces de iluminación del logotipo.
- Medidas de seguridad en el manejo de componentes de luz estroboscópica de alta energía
- Iluminación interna: puesto de pilotaje, luces del tablero de instrumentos, iluminación integral de instrumentos, alumbrado por proyectores, iluminación electroluminiscente, iluminación de la cabina de pasajeros, luces de instrucción destinada a los pasajeros (prohibido fumar y ajustarse el cinturón de seguridad), hilera de luces, e iluminación de la unidad de servicio de los pasajeros (PSU)
- Iluminación de emergencia, con inclusión de los conmutadores de inercia de choque, la iluminación en el piso de la ruta más próxima de escape de emergencia y la iluminación de las salidas de emergencia.
- Accesorios
  - Magnetos, características y sus particularidades de acuerdo a especificaciones del fabricante (uso del manual respectivo para cada tipo de aeronave).
  - Starters, características y sus particularidades de acuerdo a especificaciones del fabricante (uso del manual respectivo para cada tipo de aeronave).
  - Arnés de encendido.
  - Alternadores, características y sus particularidades de acuerdo a especificaciones del fabricante (uso del manual respectivo para cada tipo de aeronave).
  - Generadores, características y sus particularidades de acuerdo a especificaciones del fabricante (uso del manual respectivo para cada tipo de aeronave).
  - Componentes de sistema de generación



**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

Caja control generador

Regulador de voltaje -pila de carbón electrónico

Cajas de paralelismo

- Motores eléctricos
  - Motores eléctricos aplicados a tren de aterrizaje, características y sus particularidades de acuerdo a especificaciones del fabricante (uso del manual respectivo para cada tipo de aeronave).
  - Motores eléctricos aplicados a flaps, características y sus particularidades de acuerdo a especificaciones del fabricante (uso del manual respectivo para cada tipo de aeronave).
  - Motores eléctricos aplicados a boosters, características y sus particularidades de acuerdo a especificaciones del fabricante (uso del manual respectivo para cada tipo de aeronave).
  - Motores eléctricos aplicados a otros accesorios.
- Inversores
  - Inversores Dinámicos, características y sus particularidades de acuerdo a especificaciones del fabricante (uso del manual respectivo para cada tipo de aeronave).
  - Inversores Estáticos, características y sus particularidades de acuerdo a especificaciones del fabricante (uso del manual respectivo para cada tipo de aeronave).

**Unidad III**

**3.- Ubicación de componentes eléctricos en las diferentes aeronaves.**

**(Horas asignadas 30)**

- De acuerdo a la clase de aeronave en la que se va a desarrollar esta Unidad Temática, se utilizarán los manuales correspondientes para determinar la ubicación de los diferentes componentes eléctricos descritos en la Unidad Temática 2:
  - Fuentes de energía
  - Dispositivos de protección de circuitos
  - Iluminación externa

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

- Iluminación interna
- Iluminación de emergencia
- Accesorios
- Motores eléctricos
- Inversores

**Unidad IV**

**4.- Prueba de banco, desarmado y armado de accesorios.**

**(Horas asignadas 30)**

- Aplicando las órdenes técnicas correspondientes, cada alumno realizará inspección visual, desarme, limpieza, inspección de partes, lubricación, armado y prueba de funcionamiento de:
  - Magnetos
  - Starters
  - Arnés de encendido.
  - Alternadores
  - Generadores
  - Motores eléctricos
  - Motores eléctricos (de tren de aterrizaje, flaps, boosters y de otros accesorios)
  - Inversores dinámicos y estáticos

**Unidad V**

**5.- Sistemas de Inspección de aeronaves.**

**(Horas asignadas 10)**

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

- Se efectuarán los procedimientos correspondientes de acuerdo a las horas de vuelo que posea la aeronave y a los requerimientos establecidos por el fabricante para la realización de inspecciones periódicas.

**METODOLOGÍA**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

**Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalcar la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, etc.
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- f. utilización correcta de manuales
- g. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.

## PROGRAMA AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”

- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de operativizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados
- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e internalización de los objetivos que se pretenden.

### MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:

- Se brindará a los estudiantes; una aeronave o sus componentes, según proceda; manual de mantenimiento de cada aeronave, tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimiento
- El taller de electricidad debe estar equipado con maquetas de demostración que representen circuitos típicos de la aeronave :
  - Banco de prueba de Magnetos
  - Banco de prueba de Starters
  - Banco de prueba de Arnés de encendido.
  - Banco de prueba de Alternadores
  - Banco de prueba de Generadores

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

- Banco de prueba de Motores eléctricos (de tren de aterrizaje, flaps, boosters y de otros accesorios)
- Banco de prueba de Inversores dinámicos y estáticos
- Herramientas menores
  - a) un soldador eléctrico (cobre de soldar)
  - b) un desforrador de cable para remover recubrimientos aislantes
  - c) una selección de destornilladores pequeños (incluido el tipo Phillips)
  - d) una llave para tuercas circulares, ajustable de 18 a 50 mm
  - e) un juego de llaves Allen

**Evaluación**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

**Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- ☑ Para conocer el nivel de partida de los alumnos.

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

- ☒ Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

**Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

**Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo con un tiempo mínimo de 24Hs para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos actitudinales, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.



## **PROGRAMA** **AVIÓNICA II "ELECTRICIDAD"**

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

### **EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las área que sean necesarias.

**EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizaran propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{(N-1)}$$

*Donde N= nº total de alternativas*

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TÉCNICAMENTE**

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
- Gestión del tiempo
- Calidad general

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA II “ELECTRICIDAD”**

- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene

**BIBLIOGRAFIA:**

- Sistemas Eléctricos en Aviación (EHJ Pallett)
- Manual de Airframe .capituloXII
  - FAA-H-8083-31-AMT-Airframe Handbook- Vol-1 capitulo-9

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

|                          | DESCRIPCION                      | CODIGO |
|--------------------------|----------------------------------|--------|
| TIPO DE CURSO            |                                  |        |
| PLAN:                    |                                  |        |
| ORIENTACIÓN:             |                                  |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |                                  |        |
| AÑO:                     |                                  |        |
| MÓDULO:                  |                                  |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |                                  |        |
| ASIGNATURA:              | AVIÓNICA III<br>“COMUNICACIONES” |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |                                  |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 96 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |        |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 3 hs.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

**ÁREA: AVIONICA (AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”)**

**HORAS SEMANALES:** 3 Horas – TOTAL DE HORAS 96 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa Especialidad Aviónica (Aviónica III “Comunicaciones”).

**Módulo: Aviónica (Aviónica III “Comunicaciones”)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del Bachiller Técnico en Aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

## **PROGRAMA** **AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que está actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

### **OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Aviónica, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de reparación de sistemas de aviónica basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

### **Objetivos Específicos**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de sistemas de comunicaciones, en diferentes aviones y obtener buenas habilidades prácticas básicas y

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de comunicación específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de **OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- Conocer y utilizar de forma adecuada las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales como electromecánicas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos.
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno debe identificar correctamente los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir, nuevo montaje y ensayo de funcionamiento de equipo de detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.
- El alumno podrá operar accesorios fuera de servicio para la interiorización de sus particularidades y la forma en que cumplen sus funciones en base a su diseño.
- Sabrá analizar piezas dañadas, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

**UNIDADES TEMATICAS:**

1. Sistema de Interphone.
2. Sistema de VHF Am/fm.
3. Sistema de HF.
4. Sistemas registradores de datos de vuelo y de voz en el puesto de pilotaje (FDR/CVR)
5. Otros Sistemas.
6. Pruebas de equipos en taller

**Unidad I**

**Sistema de Interphone.**

**(Horas estimadas 16)**

- Principios básicos del sistema.
- Descripción, ubicación y componentes en diferentes aviones.
- **Clases prácticas:**

Prueba de:

- Micrófono - Auriculares. - Casco de vuelo. - Mezcladoras y amplificadores de audio. – Comprobación en diferentes aeronaves.
- Operación y chequeo de funcionamiento.
- Fallas más comunes.

**Unidad II**



**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

**Sistema de VHF Am/fm.**

**(Horas estimadas 16)**

- Principios básicos del sistema.
- Descripción, ubicación y componentes en diferentes aviones.

**Clases prácticas:**

- Operación y chequeo de funcionamiento.
- Precauciones para su uso y prueba en la línea de vuelo.
- Fallas más comunes del sistema, cómo detectarlas y su solución

**Unidad III**

**Sistema de HF.**

**(Horas estimadas 16)**

- Principios básicos del sistema.
- Descripción, ubicación y componentes en diferentes aviones.

**Clases prácticas:**

- Operación y chequeo de funcionamiento.
- Precauciones para su uso y prueba en la línea de vuelo.
- Fallas más comunes del sistema, cómo detectarlas y su solución

**Unidad IV**

**(Horas asignadas 10)**

**Sistemas registradores de datos de vuelo y de voz en el puesto de pilotaje (FDR/CVR)**

- Requisitos del sistema, operación, protección e instalación de FDR/CVR,
- Funcionamiento de los componentes del sistema, con inclusión de las unidades de condicionamiento de señales y los paneles de entrada y codificación

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

Interfaz con los sistemas de la aeronave

**Unidad V**

**Otros Sistemas.**

**(Horas asignadas 22)**

**Transmisor de localización de emergencia (ELT)**

- Finalidad y funcionamiento de un transmisor de localización de emergencia
  - Finalidad y funcionamiento de un transmisor de localización de emergencia
  - Métodos para activar el sistema
  - Métodos para ensayar el sistema
  - Instalación: ubicación, antena y conmutadores
  - Precauciones de seguridad que deben observarse particularmente con respecto a transmisiones espurias o accidentales

**Sistema ARINC de direccionamiento e informe para comunicaciones de aeronaves (ACARS)**

- Principio, operación y funcionamiento del ACARS
- Información/datos tratados por el ACARS: parámetros y limitaciones
- Estaciones terrestres de ACARS
- Instalación típica de a bordo del ACARS, incluida la interfaz con otros sistemas
- Ensayo del ACARS

**Sistemas de entretenimiento de a bordo**

- – Principios y operación de los sistemas de entretenimiento visual y auditivo, incluida la interfaz con otros sistemas de a bordo
- – Sistemas de telefonía (aire/tierra) en vuelo

Aviónica – Tercer Año

Febrero de 2014

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

**Unidad VI**

**Pruebas de equipos en taller**

**(Horas estimadas 16)**

- Aplicando las órdenes técnicas correspondientes, cada alumno realizará instalación en banco de prueba, determinando si cumplen con los características y niveles de rendimiento los sistemas típicos de comunicaciones de HF y VHF, con inclusión de la gama de frecuencias, la potencia de salida, la sensibilidad, la estabilidad y el espaciado entre canales.

**METODOLOGÍA**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la

## **PROGRAMA** **AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

### **Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalcarse la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Instrucción de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, etc
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- d. utilización correcta de manuales
- e. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

## **PROGRAMA** **AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de operativizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados
- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e internalización de los objetivos que se pretenden.

### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

- Diferentes modelos de aviones para clases prácticas.
- Equipo del taller: Es necesario que este taller sea una “zona limpia”, es decir, debe estar protegido del polvo, de emanaciones de taller y de elementos contaminantes. El taller puede combinarse con el taller de instrumentos.

Idealmente, sería conveniente un edificio o sala aparte con ventilación filtrada, y en climas muy húmedos es esencial el aire acondicionado. Los tableros de los bancos deben ser

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

superficies de madera dura lisa o de fórmica. Si no se ha instalado acondicionamiento de aire, tal vez sea necesario disponer de armarios herméticos con gel de silicio, para la desecación del aire, en los que puedan colocarse algunos equipos de ensayo y modelos de instrumentos.

- Debe contar con el siguiente equipamiento:

- a) Una fuente de energía estabilizada y variable
- b) Generador de señales (de buena calidad)
- c) Generadores de señales para trabajos en banco
- d) Generador de señales (UHF/VHF)
- e) Osciloscopios de audiofrecuencias
- f) Analizador de espectros
- g) Osciloscopios de rayos catódicos
- h) Frecuencímetros
- i) Multímetros, de bobina móvil
- J) Voltímetro/ohmímetro/amperímetro digital
- K) Vatímetros de absorción y termopar

- El taller debe estar equipado con maquetas de demostración que representen circuitos típicos de la aeronave. El siguiente equipo puede resultar útil para practicar ajustes y localización y solución de fallas así como para las demostraciones:

- a) Transmisor/receptor de alta frecuencia (HF)
- b) Transmisor/receptor de muy alta frecuencia (VHF)

- Los juegos de herramientas básicas personales de los alumnos deben suplementarse con los siguientes elementos:

- a) un juego de destornilladores de relojero
- b) un juego de llaves miniatura para tuercas
- e) soldador eléctrico termo controlado de punta fina, con una potencia máxima de 30W

**EVALUACIÓN**

## **PROGRAMA** **AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

### **Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- ☒ Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- ☒ Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

### **Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de



**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

**Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo con un tiempo mínimo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos actitudinales, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

**EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las áreas que sean necesarias.

**EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizarán propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{(N-1)}$$

Donde N= nº total de alternativas

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA III “COMUNICACIONES”**

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TÉCNICAMENTE**

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
- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene

**BIBLIOGRAFIA:**

- Radiosistemas de avión (J. Powell)
- FAA-H-8083-31-AMT-Airframe Handbook- Vol-2 capitulo-11

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV "NAVEGACION"**

|                          | DESCRIPCION           | CODIGO |
|--------------------------|-----------------------|--------|
| TIPO DE CURSO            |                       |        |
| PLAN:                    |                       |        |
| ORIENTACIÓN:             |                       |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |                       |        |
| AÑO:                     |                       |        |
| MÓDULO:                  |                       |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |                       |        |
| ASIGNATURA               | AVONICA IV NAVEGACION |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |                       |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 96 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |        |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 3 hs.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

**ÁREA: AVIONICA (AVIÓNICA IV “NAVEGACIÓN”)**

**HORAS SEMANALES:** 3 Horas – TOTAL DE HORAS 96 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa Especialidad Aviónica (Aviónica IV Navegación)

**Módulo: Aviónica (Aviónica IV Navegación)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

**OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Aviónica, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de reparación de sistemas de aviónica basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

**Objetivos Específicos**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de sistemas de Navegación, en diferentes aviones y obtener buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de sistemas de navegación específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de **OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- Conocer y utilizar de forma adecuada las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales como electromecánicas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos.
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno debe identificar correctamente los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir, nuevo montaje y ensayo de funcionamiento de equipo de detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.
- El alumno podrá operar accesorios fuera de servicio para la interiorización de sus particularidades y la forma en que cumplen sus funciones en base a su diseño.

Sabrán analizar piezas dañadas, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

**UNIDADES TEMÁTICAS:**

1. Introducción.

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

2. Sistema de A.D.F.
3. Sistemas de vor/ils.
4. Sistema de radio altímetro.
5. Sistema de radar meteorológico.
6. Sistema de transponder.
7. Sistema de d.m.e.
8. Sistema de piloto automático.
9. Sistema de director de vuelo.
10. Sistema de GPS
11. Otros Sistemas.
12. Pruebas de equipos en taller

**Unidad I.-**

**1- Introducción.**

**(Horas asignadas 3)**

- ¿qué es Aviónica? responsabilidades, costos, integración.
- Importancia de la Navegación en la aviación.
- principios de receptores, transmisores

**Unidad II**

**2.- Sistema de A.D.F.**

**(Horas asignadas 8)**

- - Descripción del sistema y elementos que lo componen.
- ¿Cómo funciona cada uno de ellos?, y ¿donde están ubicados en una aeronave?

**Clases prácticas:**



**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

- Operación y chequeo de funcionamiento.
- Precauciones para su uso y prueba en la línea de vuelo.
- Fallas más comunes del sistema, cómo detectarlas y su solución

**Unidad III**

**3.- Sistemas de vor/ils. (Localizador, Glide Slope, marker beacon).**

**(Horas asignadas 8)**

- Descripción del sistema y elementos que lo componen
- ¿Cómo funciona cada uno de ellos?, y ¿donde están ubicados en una aeronave

**Clases prácticas:**

- Operación y chequeo de funcionamiento.
- Precauciones para su uso y prueba en la línea de vuelo.
- Fallas más comunes del sistema, cómo detectarlas y su solución

**Unidad IV**

**4.- Sistema de radio altímetro**

**(Horas asignadas 8)**

- Descripción del sistema y elementos que lo componen
- ¿Cómo funciona cada uno de ellos?, y ¿donde están ubicados en una aeronave

**Clases prácticas:**

- Operación y chequeo de funcionamiento.
- Precauciones para su uso y prueba en la línea de vuelo.
- Fallas más comunes del sistema, cómo detectarlas y su solución

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

**Unidad V**

**5.- Sistema de radar meteorológico.**

**(Horas asignadas 8)**

- - Descripción del sistema y elementos que lo componen.
- - ¿Cómo funciona cada uno de ellos?, y ¿donde están ubicados en una aeronave?

**Clases prácticas:**

- - Operación y chequeo de funcionamiento.
- - Precauciones para su uso y prueba en la línea de vuelo.
- - Fallas más comunes del sistema, cómo detectarlas y su solución

**Unidad VI**

**6.- Sistema de transponder.**

**(Horas asignadas 8)**

- - Descripción del sistema y elementos que lo componen.
- - ¿Cómo funciona cada uno de ellos?, y ¿donde están ubicados en una aeronave?

**Clases prácticas:**

- - Operación y chequeo de funcionamiento.
- - Precauciones para su uso y prueba en la línea de vuelo.
- - Fallas más comunes del sistema, cómo detectarlas y su solución

**Unidad VII**

**7.- Sistema de d.m.e.**

**(Horas asignadas 8)**

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

- - Descripción del sistema y elementos que lo componen.
- - ¿Cómo funciona cada uno de ellos?, y ¿donde están ubicados en una aeronave?

**Clases prácticas:**

- - Operación y chequeo de funcionamiento.
- - Precauciones para su uso y prueba en la línea de vuelo.
- - Fallas más comunes del sistema, cómo detectarlas y su solución

**Unidad VIII**

**8.- Sistema de piloto automático.**

**(Horas asignadas 8)**

- - Descripción del sistema (principios básicos) y elementos que lo componen.
- - ¿Cómo funciona cada uno de ellos?, y ¿donde están ubicados en una aeronave?

**Clases prácticas:**

- - Operación y chequeo de funcionamiento.
- - Precauciones para su uso y prueba en la línea de vuelo.
- - Fallas más comunes del sistema, cómo detectarlas y su posible solución

**Unidad IX**

**9.- Sistema de director de vuelo.**

**(Horas asignadas 8)**

- - Descripción del sistema y elementos que lo componen.
- - ¿Cómo funciona cada uno de ellos?, y ¿donde están ubicados en una aeronave?

**Clases prácticas:**

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

- - Operación y chequeo de funcionamiento.
- - Precauciones para su uso y prueba en la línea de vuelo.
- - Fallas más comunes del sistema, cómo detectarlas y su solución

**Unidad X**

**10.- Sistema de GPS**

**(Horas asignadas 3)**

- - Descripción del sistema y elementos que lo componen.
- - ¿Cómo funciona cada uno de ellos?, y ¿donde están ubicados en una aeronave?

**Clases prácticas:**

- - Operación y chequeo de funcionamiento.

**Unidad XI**

**11.- Otros Sistemas**

**(Horas asignadas 10)**

**Sistema anticolidión de alerta de transito (TCAS),**

- Principios básicos de operación de un TCAS
- Alcance, altitud y resolución del área operacional, incluidas las indicaciones de aviso (tanto visuales como auditivas) de amenazas potenciales e inmediatas
- Aviso de resolución (RA): correctivo y preventivo
- Interfaz del TCAS con otros sistemas de la aeronave
- Ensayo del TCAS

**Sistema de aterrizaje por microondas (MLS)**

- Principios básicos del sistema y conformidad del mismo.
- Sistema asociado al sistema ILS (ventajas operativas)

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

- Principios del haz explorador con referencia de tiempo (TRSB)
- Operación de un MLS (incluida la posición de la estación terrestre con respecto a la pista,
- Características direccionales, formato de las señales, antenas P-DME): datos y estructura de la transmisión, guía de enderezamiento, aproximación en curva y puntos de recorrido terminales

**Sistemas de navegación de muy baja frecuencia (VLF) e hiperbólico**

- Principios básicos del sistema y conformidad del mismo.
- Características de las ondas electromagnéticas de VLF y de LF y factores que afectan su propagación
- Comprensión de los siguientes términos:
  - Arco de círculo máximo (ortodromia)
  - Líneas de posición circulares (LOP)
  - LOP hiperbólicas
  - Bandas de posición
  - Deslizamiento de las bandas
  - Ambigüedad de las bandas

**Sistemas de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS)**

- Operación y funcionamiento de un GPWS típico
- Requisitos de los GPWS
- Indicaciones visuales y auditivas para los modos 1 a 5 (incluidos los submodos)
- Entradas de datos necesarias para la operación de un sistema típico de GPWS e interfaz con el sistema de la aeronave
- Interpretación de gráficos envolventes de modos y submodos

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

- Funciones de cancelación e inhibición

**Sistema detector de gradiente de viento (WINDSHEAR),**

- Principios básicos del sistema y conformidad del mismo.
- Operación y funcionamiento de un Windshear típico

**Sistema de conocimiento y alerta del terreno (TAWS),**

- Principios básicos del sistema y conformidad del mismo.
- Operación y funcionamiento de un Taws típico

**Unidad XII**

**11.- Pruebas de equipos en taller**

**(Horas estimadas 16)**

- Aplicando las órdenes técnicas correspondientes, cada alumno realizará instalación en banco de prueba, de los equipos de navegación determinando si cumplen con las características y niveles de rendimiento. Lo que puede resultar útil para practicar ajustes y localización y solución de fallas así como para las demostraciones.

**METODOLOGÍA**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

**Sugerencias metodológicas:**

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalcar la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:



**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, etc.
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- d. utilización correcta de manuales
- e. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de operativizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados

## **PROGRAMA** **AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
  
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e internalización de los objetivos que se pretenden.

### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

- Diferentes modelos de aviones para clases prácticas.

Test de rampa de vor/ils, test de rampa dme/transponder

- Equipo del taller: Es necesario que este taller sea una “zona limpia”, es decir, debe estar protegido del polvo, de emanaciones de taller y de elementos contaminantes. El taller puede combinarse con el taller de instrumentos.

Idealmente, sería conveniente un edificio o sala aparte con ventilación filtrada, y en climas muy húmedos es esencial el aire acondicionado. Los tableros de los bancos deben ser superficies de madera dura lisa o de fórmica. Si no se ha instalado acondicionamiento de aire, tal vez sea necesario disponer de armarios herméticos con gel de silicio, para la desecación del aire, en los que puedan colocarse algunos equipos de ensayo y modelos de instrumentos.

- Debe contar con el siguiente equipamiento:

- a) Una fuente de energía estabilizada y variable
- b) Generador de señales (de buena calidad)
- c) Generadores de señales para trabajos en banco
- d) Generador de señales (UHF/VHF)
- e) Osciloscopios de audiofrecuencias
- f) Analizador de espectros
- g) Osciloscopios de rayos catódicos
- h) Frecuencímetros
- i) Voltomiliamperímetros, multímetros, de bobina móvil
- j) Voltímetro/ohmímetro/amperímetro digital

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

k) Vatímetros de absorción y termopar

- El taller debe estar equipado con maquetas de demostración que representen circuitos típicos de la aeronave. El siguiente equipo puede resultar útil para practicar ajustes y localización y solución de fallas así como para las demostraciones:

a) Goniómetro automático

b) Radiofaro omnidireccional VHF/sistema de aterrizaje por instrumentos (VOR/ILS) (con inclusión de receptor de trayectoria de planeo y de radiobaliza)

c) Sistema de equipo radiotelemétrico

d) Sistema de transpondedores de control de tránsito aéreo (con inclusión del modo de información sobre altitud)

e) Radioaltímetro

f) Radar meteorológico

- Los juegos de herramientas básicas personales de los alumnos deben suplementarse con los siguientes elementos:

a) un juego de destornilladores de relojero

b) un soldador eléctrico termocontrolado con punta fina de 30 W

**EVALUACIÓN**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

**Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- ☒ Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- ☒ Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

**Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

**Evaluación Final**

## **PROGRAMA** **AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo con un tiempo mínimo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos actitudinales, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

### **EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las áreas que sean necesarias.

**EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizarán propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{(N-1)}$$

Donde N= nº total de alternativas

**PROGRAMA**  
**AVIÓNICA IV “NAVEGACION”**

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TECNICAMENTE**

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
- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene

**BIBLIOGRAFIA:**

- Radiosistemas de avión “Autor J. Powell edición 27/07/93
- Manual de Airframe capitulo XIV
- FAA-H-8083-31-AMT-Airframe Handbook- Vol-2 capitulo-11

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

|                          | DESCRIPCION                             | CODIGO |
|--------------------------|---|--------|
| TIPO DE CURSO            |   |        |
| PLAN:                    |   |        |
| ORIENTACIÓN:             |   |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |   |        |
| AÑO:                     |   |        |
| MÓDULO:                  |   |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |   |        |
| ASIGNATURA:              | PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |   |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 64 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |        |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 2 hs.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |



**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

**ÁREA: AVIONICA PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

**HORAS SEMANALES:** 2 Horas – TOTAL DE HORAS 64 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa Especialidad Aviónica - Prácticas y Materiales de Mantenimiento

**Módulo: Aviónica (Prácticas y Materiales de Mantenimiento)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

## **PROGRAMA** **PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

### **OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Aviónica, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de reparación de sistemas de aviónica basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

### **Objetivos Específicos**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de sistemas de aviónica, en diferentes aviones y obtener buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los hangares y

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de aviónica específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de **OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A AVIÓNICA I “INSTRUMENTOS”** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- Conocer y utilizar de forma adecuada las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales como electromecánicas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos.
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno debe identificar correctamente los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir, nuevo montaje y ensayo de funcionamiento de equipo de detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.
- El alumno podrá operar accesorios fuera de servicio para la interiorización de sus particularidades y la forma en que cumplen sus funciones en base a su diseño.
- Sabrá analizar piezas dañadas, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

**UNIDADES TEMATICAS:**

1. Introducción.
2. Cables.
3. Conectores.
4. Terminaciones y empalmes sin soldar.
5. Soldaduras.
6. Conducto para cables.
7. Instalaciones de barras colectoras. Cajas de empaque etc.
8. Amarres.
9. Reparaciones de emergencia.
10. Corrosión en conectores y pinos.

**Unidad I**

**1.- Introducción.**

**(Horas estimadas 3)**

- Generalidades y propósitos.
- Aspectos de seguridad de las prácticas laborales, con respecto a la materia.

**Unidad II**

**2- Cables.**

**(Horas estimadas 7 )**

- Definición, alambres, coaxiales, etc.

**Unidad III**

**3.- Conectores.**

**(Horas estimadas 7)**

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

- Descripción, usos y clases.
- Conectores de soldar y armar.
- Conexiones múltiples, reducciones, etc.
- Protecciones.
- Inserción y remoción de pinos, herramientas.
- Cables y conectores de radio frecuencia

**Unidad IV**

**4.- Terminaciones y empalmes sin soldar.**

**(Horas estimadas 7)**

- Tipos de terminales
- Herramientas. para armar y desarmar terminales
- Diferentes tipos de Spaguettis, manguitos

**Unidad V**

**5.- Soldaduras.**

**(Horas estimadas 7)**

- Generalidades, definiciones y descripción
- Operaciones típicas, estañar, soldar, remover
- Soldadores, cautín, soplete, punto, etc
- Instalación del par termoeléctrico
- Soldadura de plata.

**Unidad VI**

**6.- Conducto para cables.**

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

**(Horas estimadas 7)**

- Selección.
- Preparación, casquillos estampados.
- Uso de termo contraíbles.
- Guías de ondas flexibles

**Unidad VII**

**7.- Instalaciones de barras colectoras. Cajas de empaque etc.**

**(Horas estimadas 7 )**

- Montaje y aislamiento
- Mazos, abrazaderas, tomas de tierra, etc.
- Cajas de empalme de tiras de terminales
- Montaje de disyuntores y relé

**Unidad VIII**

**8.- Amarres.**

**(Horas estimadas 7)**

- Lazadas y nudos.
- Amarres con uno y dos cordones.
- Abrazaderas plásticas.
- Frenado de conectores

**Unidad IX**

**9.- Reparaciones de emergencia.**

**(Horas estimadas 7)**

- Reparación de cables rotos o dañados
- Reparación de cables blindados o coaxiales.

# **PROGRAMA** **PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

## **Unidad X**

### **10.- Corrosión en conectores y pinos.**

**(Horas estimadas 5)**

- Limpieza.
- Remoción de cubiertas aislantes
- Preparación de aislantes.

## **METODOLOGÍA**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

## **PROGRAMA** **PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

### **Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalcar la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.



**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, etc
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- f. utilización correcta de manuales
- g. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

## **PROGRAMA**

### **PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de operativizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados
- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e internalización de los objetivos que se pretenden.

#### **MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Diferentes tipos de cables, conectores, pinos, terminales, disyuntores relés, espagueti termo contraíble de diferentes medidas, hilo de atar mazos, abrazaderas plásticas, alambre de frenar, etc.

Herramientas de armar y desarmar conectores, para apretar terminales, para calentar el espagueti termo contraíble, diferentes tipos de soldadores, pinza de frenar, y herramientas menores.

#### **Evaluación**

## **PROGRAMA**

### **PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

#### **Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

#### **Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

## **PROGRAMA** **PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

### **Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo, teniendo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos actitudinales, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

## **PROGRAMA** **PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

### **EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las áreas que sean necesarias.

### **EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizarán propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

Aviónica { Tercer Año  
Febrero de 2014 }

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

Resultado= (Aciertos) - Errores

(N-1)

*Donde N= nº total de alternativas*

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TECNICAMENTE**

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
- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene

**BIBLIOGRAFIA:**

- Ordenes técnicas de aplicación en la FA.
- Manual de Airframe capitulo XII
- FAA-H-8083-31-AMT-Airframe Handbook- Vol-1 capitulo-9

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS Y MATERIALES DE MANTENIMIENTO**

## MOTOPROPULSORES

| TERCER AÑO   |                          |
|--|--------------------------|
| ASIGNATURA   | CARGA<br>HORARIA SEMANAL |
| Familiarización con Aeronaves<br>(Sistemas de Aeronaves)                                       | 2                        |
| Operaciones Prácticas aplicadas a motores recíprocos   | 4                        |
| Operaciones Prácticas aplicadas a motor de turbina   | 4                        |
| Operaciones Prácticas aplicadas a Rotores  | 3                        |
| Operaciones Prácticas aplicadas a Hélices  | 3                        |
| Legislación y Reglamentaciones Aeronáuticas<br>(Aviónica – Sistemas de Aeronaves)              | 2                        |
| Inglés Técnico Aeronáutico<br>(Sistemas Motopropulsores – Sistemas de Aeronaves)               | 3                        |
| Prácticas de documentación y control de trabajos y tareas<br>(Aviónica– Sistemas de Aeronaves) | 2                        |



## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

|                          | DESCRIPCION                                | CODIGO |
|--------------------------|--|--------|
| TIPO DE CURSO            |  |        |
| PLAN:                    |  |        |
| ORIENTACIÓN:             | MOTOPROPULSORES Y<br>SISTEMAS DE AERONAVES |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |  |        |
| AÑO:                     |  |        |
| MÓDULO:                  |  |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |  |        |
| ASIGNATURA:              | FAMILIARIZACION CON<br>AERONAVES           |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |  |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 64 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |        |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 2 hs.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**ÁREA: SISTEMAS AERONAVES HORAS SEMANALES: 2 Horas – TOTAL DE HORAS 64 Hs.**

**PERFIL DE INGRESO:**

Motopropulsores – Sistemas de Aeronaves - Tercer Año  
Febrero de 2014

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

Educación Media Básica aprobada.

#### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa del Módulo Sistemas Aeronaves y Motopropulsores

**Módulo: Sistemas de Aeronaves y Motopropulsores**

#### **FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

#### ***OBJETIVOS***

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Moto propulsores y Sistemas de Aeronaves pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita un acercamiento directo a las aeronaves, familiarizándose con sus características, funcionamiento, componentes, operación, basados en el marco de la normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

#### ***Objetivos Específicos***

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de sistemas, en diferentes aviones y obtener buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento y operación que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de moto

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

propulsores o sistemas de aeronaves específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

#### **COMPETENCIAS**

El curso de Familiarización de Aeronaves permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- El alumno conocerá las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales como electromecánicas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos..
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno conocerá los componentes que esta posee y sus funciones.
- Observará: el funcionamiento de un taller aeronáutico, completará un ficha de información recabada, para analizarla en clase.
- Reconocera el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.
- Podrá analizar piezas dañadas, diagnosticar la causa, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

#### **UNIDADES TEMATICAS**

- 1- Información general sobre la aeronave.

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

- 2- Moto propulsores y sus sistemas.
- 3- Comandos de vuelo.
- 4- Tren de aterrizaje.
- 5- Sistemas hidráulicos
- 6- Sistemas eléctricos.
  
- 7- Sistemas de instrumentos.
- 8- Sistema de comunicación y navegación
- 9- Sistema de alimentación de combustible.
- 10- Sistemas auxiliares.

#### **Unidad I**

**(Horas Asignadas 4)**

##### **Información general sobre la aeronave.**

- Dimensiones.
- Características.
- Remolque.
- Estacionamiento.
- Áreas peligrosas.
- Centro de gravedad.
- Peso y balance.

#### **Unidad II**

**(Horas Asignadas 8)**

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

#### **Moto propulsores y sus sistemas.**

- Descripción general.
- Sistema de inducción.
- Sistema de lubricación.
- Sistema de encendido y arranque
- Sistema de combustible.
- Sistema de protección contra fuego.
- Comandos del motor.
- Sistema de escape.
- Sistema de refrigeración.
- Sistema de instrumentos del motor.
- Accesorios que impulsa el motor.

#### **Unidad III**

**(Horas asignadas 8)**

#### **Comandos de vuelo.**

- Descripción general.
- Sistema de alerones.
- Sistemas de elevadores.
- Sistema de timón de dirección.
- Sistema de aletas compensadoras.
- Sistema de flaps y superficies auxiliares.
- Accionamiento desde la cabina, e indicadores de posición.

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

#### **Unidad IV**

**(Horas asignadas 8)**

##### **Tren de aterrizaje.**

- Descripción general.
- Sistema hidráulico.
- Sistema eléctrico.
- Sistema electromecánico.
- Sistema de frenos.
- Sistema de dirección.
- Tren fijo.
- Sistemas de emergencias.
- Sistema de indicación en la cabina.

#### **Unidad V**

**(Horas asignadas 8)**

##### **Sistemas hidráulicos.**

- Descripción general.
- Bombas de presión.
- Fluidos.
- Líneas rígidas y flexibles.
- Válvulas, llaves, electro válvulas, filtros.

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

- Depósitos.
- Indicaciones en la cabina.

#### **Unidad VI**

**(Horas asignadas 6)**

##### **Sistemas eléctricos.**

- Descripción general.
- Generación de corriente continua.
- Generación de corriente alterna.
- Sistema de luces.
- Indicadores en la cabina.
- Accesorios eléctricos.
- Fuentes externa de alimentación.
- Generación de corriente de alto voltaje.
- Diferentes tipos de baterías.

#### **Unidad VII**

**(Horas asignadas 4)**

##### **Sistema de instrumentos.**

- Descripción general.
- Instrumentos de vuelo.
- Instrumentos de navegación.
- Instrumentos de motor.



## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

- Instrumentos misceláneos.

#### **Unidad VIII**

**(Horas asignadas 4)**

##### **Sistemas de comunicación y navegación.**

- Descripción general.
- Sistemas de VHF, HF, UHF.
- Sistemas de ADF.
- Sistema de VOR, ILS.
- Sistema de Marker beacon.
- Sistemas de radares.
- Sistema de transponder.
- Sistema DME.
- Sistema piloto automático.
- Sistema director de vuelo.
- Sistema GPS.

#### **Unidad IX**

**(Horas asignadas 6)**

##### **Sistema de alimentación de combustible.**

- Descripción general.
- Tipos de combustibles.
- Procedimientos de recarga.

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

- Tanques, líneas, válvulas, filtros, bombas auxiliares.
- Sistema de indicación en la cabina.
- Sistemas de baja y alta presión.

#### **Unidad X**

**(Horas asignadas 8)**

##### **Sistemas auxiliares.**

- Descripción general
- Sistema contra hielo y lluvia.
- Sistema de aire acondicionado.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas neumáticos.
- Sistema de protección contra incendio.
- Sistemas de fumigación.
- Sistemas de ataque a incendios forestales.
- Sistemas de búsqueda y rescate.

#### **METODOLOGÍA**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

#### **Sugerencias metodológicas:**

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la acción educativa debe recalcar la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

- a. Pericia manual e inspección
- b. Evaluación de daños, corrosión, etc
- c. Determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación.
- d. Compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias.
- e. Instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento.
- f. Utilización correcta de manuales.
- g. Formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea.

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de operar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados
- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e internalización de los objetivos que se pretenden.

### **EVALUACIÓN**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

#### **Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

Esta evaluación inicial sirve:

- ☒ Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- ☒ Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

#### **Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

#### **Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo, teniendo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos actitudinales, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

### **EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.



## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las áreas que sean necesarias.

### **EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizarán propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{(N-1)}$$

*Donde N= nº total de alternativas*

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

## **PROGRAMA**

### **FAMILIARIZACION CON AERONAVES**

#### **RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TECNICAMENTE**

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
- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene

#### **BIBLIOGRAFIA:**

FAA - AMT Aviation Maintenance Technician Handbook

FAA - AMT Airframe Manuals Vol. 1 y 2

FAA - AMT Powerplant Manuals Vol. 1 y 2

FAA - AMT Avionics Handbook

FAA - AMT Helicopter Handbook.

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

|                          | DESCRIPCION   | CODIGO |
|--------------------------|---|--------|
| TIPO DE CURSO            |   |        |
| PLAN:                    |   |        |
| ORIENTACIÓN:             | Motopropulsores, Sistemas de Aeronaves, Aviónica        |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |   |        |
| AÑO:                     |   |        |
| MÓDULO:                  |   |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |   |        |
| ASIGNATURA:              | PRACTICA DE DOCUMENTACION Y CONTROL DE TRABAJO Y TAREAS |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |   |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 64 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |        |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 2 hs.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

**ÁREA: SISTEMAS AERONAVES**

**HORAS SEMANALES:** 2 Horas – TOTAL DE HORAS 64 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:** Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa del Módulo Sistemas Aeronaves, Motopropulsores y Aviónica

**Módulo: Sistemas de Aeronaves y Motopropulsores**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

***OBJETIVOS***

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Moto propulsores, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita un acercamiento directo a las aeronaves, familiarizándose con sus características, y estándares de Calidad en las prácticas de Documentación y Control de Calidad, basados en el marco de la normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

***Objetivos Específicos***

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de documentación y registros y obtener buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento y operación que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de documentación, control de trabajo y tareas específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de **PRACTICA DE DOCUMENTACION Y CONTROL DE TRABAJO Y TAREAS** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

1. Sabrá poner en práctica las normas vigentes para poder desarrollar un control de calidad destinado al Mantenimiento Aeronáutico.
2. Demostrará y realizará el llenado de la libreta de las aeronaves, Historiales, Órdenes de trabajo y A.D. con sus distintos tipos de formularios y partes que involucran el registro de mantenimiento atrasado y de materiales funjibles y accesorios.
3. Realizara el control de calidad de los materiales aeronáuticos, en conjunto con el relleno de los formularios pertinentes, la correcta comprensión de los documentos de estos su alcance y funciones.

**UNIDADES TEMATICAS**

- 1- Control de Calidad.
- 2- Control de Mantenimiento.
- 3- Control de Material.

**Unidad I**

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

**Control de Calidad**

**(Horas asignadas 22)**

- Concepto de calidad, calidad de diseño, de conformidad, de servicio, disponibilidad.
- Función de calidad.
- Aspectos económicos de la calidad desde el punto de vista de las organizaciones de mantenimiento.
- Costo y valor de la calidad, efecto sobre los ingresos, costos, estructura del costo de la calidad.
- Variabilidad de los procesos de fabricación, su naturaleza y causa, materiales, máquinas y equipos, métodos de trabajo, destreza del personal, condiciones ambientales.
- El control estadístico de la calidad, control total, control moderno de la calidad, evolución histórica del control de calidad.
- Aspecto dinámico y estático del control de calidad.
- Beneficios del control de calidad, acción preventiva, mejoramientos de los niveles de calidad, aumento de la producción, reducción de los costos, mejoramiento de la moral del personal, conciencia de la calidad,
- Especificaciones y tolerancias, mediciones y errores.
- Normalización, la norma, normas obligatorias, normas operativas o voluntarias, elaboración de las normas (DIN Alemania), (ASTM USA), (BSI UK) (IRAN Argentina), (UNIT Uruguay).

**Unidad II**

**Control de Mantenimiento**

**(Horas asignadas 21)**

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

- Función, alcance y organización.
- Material aeronáutico, aeronave, moto propulsora, accesoria.
- Símbolos y abreviaturas, registro de horas, calendario, ciclo y condición.
- Libro de la aeronave, historial de aeronave, motores, hélices, rotores, componentes internos, accesorios, historial de partes, órdenes de trabajo, registros generales e históricos, A.D. aplicables.

**Unidad III**

**Control de Material.**

**(Horas asignadas 21)**

- Función.
- Alcance.
- Organización.
- Documentación utilizada.
- Formularios.
- Registros.
- Reglamentaciones aplicables.

**METODOLOGÍA**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.



**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

**Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar la documentación de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la acción educativa debe recalcar la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, FAA estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

- a. Pericia manual e inspección
- b. Evaluación de documentos.
- c. Determinación de las medidas adecuadas de identificación y stock.
- d. Compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias.
- e. Instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento.
- f. Utilización correcta de manuales.
- g. Formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea.

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de operar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados

## PROGRAMA

### PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS

- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e internalización de los objetivos que se pretenden.

### EVALUACIÓN

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

#### Evaluación Inicial o Diagnóstica

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- ☑ Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- ☑ Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

**Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

**Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo, teniendo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos actitudinales, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

**EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las área que sean necesarias.

**EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizaran propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{(N-1)}$$

*Donde N= nº total de alternativas*

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TÉCNICAMENTE**

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

**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene

**BIBLIOGRAFIA:**

FAA - AMT Aviation Maintenance Technician Handbook

FAA - AMT Airframe Manuals Vol. 1 y 2

FAA - AMT Powerplant Manuals Vol. 1 y 2

FAA - AMT Avionics Handbook

FAA - AMT Helicopter Handbook

Empleo de OOTT, AD, SB.

Normas UNIT.

RFA Aplicables.

Derecho Aeronáutico Tomo 1. Dr. Álvaro Bauza Araujo.

Derecho Aeronáutico Tomo 2. Dr. Álvaro Bauza Araujo.

Código Aeronáutico de la ROU.

Ley 14305 del 29/11/1974

Decreto 500/991 de fecha 29/07/1991

Concepto Derecho Aeronáutico – Caracteres – Fuentes.

Convenio Chicago y OACI.

Responsabilidad Jurídica en la Aviación Civil.

Libertades del aire.



**PROGRAMA**  
**PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS Y TAREAS**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECIPROCOS**

|                          | DESCRIPCION  | CODIGO |
|--------------------------|--|--------|
| TIPO DE CURSO            |  |        |
| PLAN:                    |  |        |
| ORIENTACIÓN:             |  |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |  |        |
| AÑO:                     |  |        |
| MÓDULO:                  |  |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |  |        |
| ASIGNATURA:              | OPERACIONES PRÁCTICAS<br>APLICADAS A MOTORES<br>RECIPROCOS |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |  |        |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 128 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |         |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 4 hs.   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECÍPROCOS**

**ÁREA: SISTEMAS MOTOPROPULSORES**

**HORAS SEMANALES:** 4 Horas – TOTAL DE HORAS 128 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa del Módulo Sistemas Moto propulsores (MOTORES RECÍPROCOS).

**Módulo: Sistemas Moto propulsores (Motores Recíprocos)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECÍPROCOS**

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

**OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Moto propulsores, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de reparación y mantenimiento de motores recíprocos, basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECÍPROCOS**

**Objetivos Específicos**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de motores recíprocos y sus sistemas, en diferentes aviones, buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de motores específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de **OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A SISTEMAS MOTOPROPULSORES “MOTOR RECÍPROCO”** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- El alumno conocerá las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales como electromecánicas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos..
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno conocerá los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir, nuevo montaje y ensayo de funcionamiento de equipo de detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Operar, trabajar y conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECIPROCOS**

- Podrá analizar piezas dañadas, diagnosticar la causa, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

**UNIDADES TEMATICAS**

- 1- Características de las plantas moto propulsoras
- 2- Inspección, desarme, mantenimiento y armado de sistemas y accesorios.
- 3- Instalación y chequeo de la planta moto propulsora en la aeronave.
- 4- Prácticas de overhaul de motor.

**Unidad I**

**Características de las plantas moto propulsoras**

**(Horas asignadas 18)**

- Información técnica sobre el modelo del motor a trabajar durante la práctica y las características de la aeronave en la cual está instalada la planta moto propulsora.
- Familiarización con los manuales de Operación, Inspección, Mantenimiento y Reparación Mayor del Motor, así como los Accesorios y sus Sistemas.
- Efectuar una inspección diaria utilizando la cartilla correspondiente aplicable al motor y la aeronave.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECIPROCOS**

- Demostrarle al alumno el proceso para efectuar una puesta en marcha del motor, aplicando los procedimientos de seguridad.

**Unidad II**

**Inspección, desarme, mantenimiento y armado de sistemas y accesorios:**

**(Horas asignadas 40)**

- Efectuar calentamiento, chequeo de instrumentos e indicaciones, prueba de magnetos, mezcla, hélice, marcha lenta y apagado del motor.
- Preparar la aeronave en su área de trabajo.
- Aplicar el manual de mantenimiento correspondiente y con las herramientas necesarias, realizar el desmontaje del motor.
- Proceder a desinstalar los accesorios para su inspección.
- Efectuar chequeo de compresión de cilindros, tanto dinámica como diferencial.
- Proceder a limpiar e instalar las bujías.
- Instalar el sistema de refrigeración de cilindros.
- Chequear componentes de la bomba de combustible, control de combustible, válvula manifold e inyectores.
- Proceder a instalar el sistema de inyección de combustible.
- Inspeccionar completamente el sistema de encendido.
- Desarmar, inspeccionar, chequear luz de platinos, chequear el distribuidor, punto interno, resorte de arranque y calado en el motor de las magnetos.
- Arnés de distribución de encendido.
- Desarmar e inspeccionar un motor de arranque, ensamblarlo y comprobar su funcionamiento.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECIPROCOS**

- Desarmar e inspeccionar un generador o alternador, ensamblarlo y comprobar su funcionamiento.
- Chequear el sistema de lubricación y sus componentes, radiador, bombas, válvulas y válvulas termo estáticas, líneas e indicadores.

**Unidad III**

**Instalación y chequeo de la planta moto propulsora en la aeronave:**

**(Horas asignadas 40)**

- Instalar el motor en la aeronave, conexas las líneas de fluidos, comandos del motor y sistema eléctrico.
- Montar el sistema de escape y sistema de refrigeración.
- Efectuar el chequeo de los instrumentos del motor.
- Proceder a poner en marcha el motor.

**Unidad IV**

**Prácticas de overhaul de motor:**

**(Horas asignadas 30)**

- Arenado y descarbonizado del cilindro.
- Medir tolerancia y luces de aros, pistones y cilindros.
- Comprobar medidas del cigüeñal, árbol de levas y metales del carter.



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECIPROCOS**

- Inspección del semi carter por tintas penetrantes.
- Desarme, medición y esmerilado de válvulas.
- Medición de luz de dientes de engranajes.
- Chequeo y medición de alineación de bielas y metales de bielas.
- Utilizar la tabla de torques y secuencias.
- El alumno se familiarizará sobre los materiales fungibles como ser: cementos, diferentes alambres, juntas, solventes y pinturas.

**METODOLOGÍA**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECÍPROCOS**

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el diálogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

**Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalcar la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECIPROCOS**

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se imparten en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, deformación, etc.
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- f. utilización correcta de manuales
- g. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECÍPROCOS**

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de optimizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados
- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e internalización de los objetivos que se pretenden.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECÍPROCOS**

**MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

- Símil de motor recíproco.
- Diferentes componentes de motor para su estudio por separado.
- Motor instalado en aeronave para su puesta en marcha y chequeo de sistemas.
- Herramientas de medición, calibración y uso general.
- Manuales del equipo a emplear.
- Combustible de aviación.
- Lubricantes.
- Materiales fungibles como ser: alambre cromo níquel, cemento, material para confección de juntas, descarbonizante, solventes limpiadores, pinturas de alta temperatura.
- Equipos de apoyo a la práctica como ser. Grúas para izado de motores, compresor para aire a presión, iluminación portátil de bajo voltaje, bancada de motor, fuente generadora de 24V CC.

**EVALUACIÓN**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECÍPROCOS**

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

**Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- ☒ Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- ☒ Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

**Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

**Evaluación Final**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECÍPROCOS**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo, teniendo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos actitudinales, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

**EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECÍPROCOS**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las áreas que sean necesarias.

**EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizarán propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{\left\{ \begin{array}{l} \text{Motopropulsores} \\ \text{Tercer Año} \end{array} \right\}}$$

Febrero de 2014



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECIPROCOS**

(N-1)

*Donde N= nº total de alternativas*

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TÉCNICAMENTE**

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
- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene

**BIBLIOGRAFIA:**

- Catálogo de Partes de la Aeronave.
- Manual de Servicio de la Aeronave.
- Catálogo de Partes del Motor.
- Manual de Servicio del Motor.
- Manual de Overhaul del Motor.
- Catálogo de Partes de los diferentes Accesorios.
- Manual de Servicio de los Accesorios.
- Manual de Overhaul de Accesorios.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES RECIPROCOS**

- OOTT 1-1A-8 Ferreteria Aeronáutica.
- FAA – AMT Powerplant Manuals Vol.1 y 2.
- Cartillas de Inspección y Puesta en marcha.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

|                          | DESCRIPCION  | CODIGO |
|--------------------------|--|--------|
| TIPO DE CURSO            |  |        |
| PLAN:                    |  |        |
| ORIENTACIÓN:             |  |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |  |        |
| AÑO:                     |  |        |
| MÓDULO:                  |  |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |  |        |
| ASIGNATURA:              | OPERACIONES PRÁCTICAS<br>APLICADAS A MOTORES A<br>TURBINAS |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |  |        |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 128 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |         |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 4 hs.   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**ÁREA: SISTEMAS MOTOPROPULSORES (MOTOR A TURBINAS)**

**HORAS SEMANALES: 4 Horas – TOTAL DE HORAS 128 Hs.**

Motopropulsores – Tercer Año  
Febrero de 2014

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa del Módulo Sistemas Moto propulsores (MOTORES A TURBINAS).

**Módulo: Sistemas Moto propulsores (Motores a Turbinas)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

## **OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Moto propulsores, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de reparación y mantenimiento de motores a turbinas, basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

### **Objetivos Específicos**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de motores a turbinas y sus sistemas, en diferentes aviones, buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de motores específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de **OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A SISTEMAS MOTOPROPULSORES “MOTOR a TURBINAS”** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- El alumno conocerá las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales como electromecánicas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos..
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno conocerá los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir, nuevo montaje y ensayo de funcionamiento de equipo, detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Operar, trabajar y conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.
- Podrá analizar piezas dañadas, diagnosticar la causa, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

**UNIDADES TEMATICAS**

- 1- Características de las plantas moto propulsoras
- 2- Inspección, desarme, mantenimiento y armado de sistemas y accesorios.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

- 3- Instalación y chequeo de la planta moto propulsora en la aeronave.
- 4- Prácticas de overhaul de motor.

**Unidad I**

**Características de las plantas moto propulsoras**

**(Horas asignadas 18)**

- Información técnica sobre el modelo del motor a trabajar durante la práctica y las características de la aeronave en la cual está instalada la planta moto propulsora.
- Familiarización con los manuales de Operación, Inspección, Mantenimiento y Reparación Mayor del Motor, así como los Accesorios y sus Sistemas.
- Efectuar una inspección diaria utilizando la cartilla correspondiente aplicable al motor y la aeronave.
- Demostrarle al alumno el proceso para efectuar una puesta en marcha del motor, aplicando los procedimientos de seguridad.

**Unidad II**

**Inspección, desarme, mantenimiento y armado de sistemas y accesorios:**

**(Horas asignadas 40)**

- Efectuar calentamiento, chequeo de instrumentos e indicaciones, prueba de hélice o rotor, marcha lenta y apagado del motor.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

- Seguridad en tierra con los motores instalados, identificación y significado de “Riesgo”, “Peligro”, “Precaución”, y “Atención”. Riesgos con los rotores principales y de cola de los helicópteros, con las hélices de los turbohélices, con la toma de aire y los escapes de los turborreactores y con la operación de la reversa.
- Inspecciones periódicas del motor, mientras se realiza la inspección que se indica, aprender a reconocer los diferentes componentes del motor, puntos críticos de inspección, los daños típicos, las pérdidas factibles de fluidos, como ubicarlas, identificarlas y corregirlas.
- Sistema de lubricación del motor, desmontar, inspeccionar y limpiar líneas de lubricación, cuidado con los sellos y sus conexiones, drenar, desmontar, inspeccionar limpiar y reinstalar el tanque de aceite, toma de muestras del lubricante, precauciones y procedimientos, registro y verificación de pérdidas luego de haber intervenido el sistema.
- Sistema de combustible del motor, cambio de filtros, inspección y registros, tuberías rígidas y flexibles, limpieza del carbón depositado en inyectores, desmontaje, inspección y armado de una bomba de combustible.
- Sistema de ignición, desmontar, inspeccionar e instalar ignitores, desmontar, inspeccionar cajas de ignición, probar el sistema con motor estático.
- Sistema de arranque, desmontar e instalar motor de arranque, probar el sistema de arranque.
- Sistema neumático, desmontar, inspeccionar y montar sus componentes, verificar conexiones neumáticas y detectar pérdidas, probar el sistema.
- Desmontaje del motor, procedimientos del manual, centro de gravedad del motor desmontaje, verificación e instalación de accesorios, inspecciones de zonas calientes, cambios de inyectores, cambio de alabes, armado de zona caliente.
- Chequear el sistema de lubricación y sus componentes,



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

**Unidad III**

**Instalación y chequeo de la planta moto propulsora en la aeronave:**

**(Horas asignadas 40)**

- Instalar el motor en la aeronave, conexionar las líneas de fluidos, comandos del motor y sistema eléctrico.
- Montar el sistema de escape y sistema de refrigeración.
- Efectuar el chequeo de los instrumentos del motor.
- Proceder a poner en marcha el motor.

**Unidad IV**

**Prácticas de overhaul de motor:**

**(Horas asignadas 30)**

- Descarbonizado de inyectores
- Medir tolerancia y luces de alabes
- Comprobar medidas de cajas reductoras
- Inspección de una etapa compresora por tintas penetrantes
- Desarme, y medidas de la caja de ignición.
- Inspección de zona caliente
- Inspección de elementos específicos y tolerancias.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

- El alumno se familiarizará sobre los materiales fungibles como ser: cementos, diferentes alambres, juntas, solventes y pinturas.

**METODOLOGÍ**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

**Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalcarse la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, deformación, etc.
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- d. utilización correcta de manuales
- e. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de optimizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados
- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e internalización de los objetivos que se pretenden.

**MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

- Símil de motor a turbinas.
- Diferentes componentes de motor para su estudio por separado.
- Motor instalado en aeronave para su puesta en marcha y chequeo de sistemas.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

- Herramientas de medición, calibración y uso general.
- Manuales del equipo a emplear.
- Combustible de aviación.
- Lubricantes.
- Materiales fungibles como ser: alambre cromo níquel, cemento, material para confección de juntas, descarbonizante, solventes limpiadores, pinturas de alta temperatura.
- Equipos de apoyo a la práctica como ser. Grúas para izado de motores, compresor para aire a presión, iluminación portátil de bajo voltaje, bancada de motor, fuente generadora de 24V CC.

**EVALUACIÓN**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

**Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

- ☒ Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- ☒ Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

**Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

**Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo, teniendo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos actitudinales, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

**EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las área que sean necesarias.

**EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizaran propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{(N-1)}$$

*Donde N= nº total de alternativas*

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TÉCNICAMENTE**

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

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**MOTORES A TURBINAS**

- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene

**BIBLIOGRAFIA:**

- Catalogo de Partes de la Aeronave.
- Manual de Servicio de la Aeronave.
- Catalogo de Partes del Motor.
- Manual de Servicio del Motor.
- Manual de Overhaul del Motor.
- Catalogo de Partes de los diferentes Accesorios.
- Manual de Servicio de los Accesorios.
- Manual de Overhaul de Accesorios.
- OOTT 1-1A-8 Ferreteria Aeronáutica.
- FAA – AMT Powerplant Manuals Vol.1 y 2.
- Cartillas de Inspección y Puesta en marcha.

Powerplant Handbook. AC65 - 12A de FAA.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

|                          | DESCRIPCION                                  | CODIGO |
|--------------------------|--|--------|
| TIPO DE CURSO            |  |        |
| PLAN:                    |  |        |
| ORIENTACIÓN:             |  |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |  |        |
| AÑO:                     |  |        |
| MÓDULO:                  |  |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |  |        |
| ASIGNATURA:              | OPERACIONES PRÁCTICAS<br>APLICADAS A ROTORES |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |  |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 96 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |        |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 3 hs.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**ÁREA: SISTEMAS MOTOPROPULSORES (ROTORES)**

**HORAS SEMANALES:** 3 Horas – TOTAL DE HORAS 96 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Motopropulsores – Tercer Año  
Febrero de 2014

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa del Módulo Sistemas Moto propulsores (ROTORES).

**Módulo: Sistemas Moto propulsores (Rotores)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

**OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Moto propulsores, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de reparación y mantenimiento de rotores, basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

**Objetivos Específicos**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de rotores y sus sistemas, en diferentes aeronaves, buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de helicópteros específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de **OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A SISTEMAS MOTOPROPULSORES “ROTORES”** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- El alumno conocerá las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales como electromecánicas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos.
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno conocerá los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir, nuevo montaje y ensayo de funcionamiento de equipo, detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Operar, trabajar y conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.
- Podrá analizar piezas dañadas, diagnosticar la causa, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

**UNIDADES TEMATICAS**

- 1- Características de los rotores principales.
- 2- Inspección, desarme, mantenimiento y armado del sistema de rotores.
- 3- Instalación y chequeo de los rotores en el helicóptero.
- 4- Prácticas de overhaul de rotores, cajas reductoras y plato cíclico.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

**Unidad I**

**Características de los rotores y sistemas**

**(Horas asignadas 10)**

- Información técnica sobre el modelo de helicóptero a trabajar durante la práctica y las características de la aeronave en la cual está instalada la planta moto propulsora.
- Familiarización con los manuales de Operación, Inspección, Mantenimiento y Reparación Mayor de la Aeronave así como los Accesorios y sus Sistemas.
- Efectuar una inspección diaria utilizando la cartilla correspondiente aplicable al motor y sus sistemas.
- Demostrarle al alumno el proceso para efectuar una puesta en marcha del motor, aplicando los procedimientos de seguridad.

**Unidad II**

**2 – Inspección, desarme, mantenimiento y armado del sistema del rotor.**

**(Horas asignadas 40)**

- Reconocer los componentes de la transmisión principal, sistema de lubricación, filtros y detector de partículas, desmontaje del eje corto.
- Preparar la aeronave en su área de trabajo.
- Remoción del conjunto R/P (rotor principal), conjunto del cubo, palas.
- Efectuar balanceo estático de la barra estabilizadora, componentes de la barra.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

- Mantenimiento e instalación de manga del colectivo y tijera, cubo de la manga y deslizador.
- Instalación de la platina oscilante, soporte de platina, anillos y palancas colectivas.
- Desmontaje del conjunto del rotor de cola.
- Acoples flexibles (Hanger).
- Tubos del tren de potencia.
- Lubricación de acoples flexibles.
- Identificación y mantenimiento de componentes de la caja 42º.
- Identificación y mantenimiento de componentes de la caja 90º.
- Trabajar sobre el mecanismo de cambio de paso.
- Desmontaje del rotor de cola.
- Remoción, inspección e instalación del conjunto R/C.
- Efectuar balanceo estático.

**Unidad III**

**3- Instalación y chequeo del rotor en el helicóptero.**

**(Horas asignadas 30)**

- Instalación de palas en el cubo.
- Efectuar medición de ángulos y alineación.
- Chequear recorridos de palas y cambio de ángulo.
- Conectar las barras del plato cíclico.



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

- Chequear recorridos de movimientos del plato cíclico.
- Ajustar contrapesos de barra estabilizadora.

**Unidad IV**

**4- Prácticas de overhaul de rotores, cajas reductoras y plato cíclico.**

**(Horas estimadas 16)**

- Efectuar un chequeo de diámetros de anclaje de palas.
- Inspeccionar las barras actuadoras del plato cíclico.
- Chequear la ferretería del sistema de anclaje de la barra estabilizadora.
- Efectuar la lubricación del conjunto del rotor.
- Inspeccionar una caja reductora y medir los componentes internos.
- Inspeccionar los actuadores del rotor de cola.
- Medir el ángulo de las palas del rotor de cola.
- Comprobar el funcionamiento del sistema.

**METODOLOGÍA**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

**Sugerencias metodológicas:**

Motopropulsores – Tercer Año  
Febrero de 2014

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalcar la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, deformación, etc.
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- d. utilización correcta de manuales
- e. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de optimizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados

- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
  
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e interiorización de los objetivos que se pretenden.

**MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

- Se dispondrá de un helicóptero.
  
- Diferentes componentes del rotor principal, rotor de cola y cajas reductoras.
  
- Herramientas de medición, calibración y uso general.
  
- Manuales del equipo a emplear.
  
- Combustible de aviación.
  
- Lubricantes.
  
- Materiales fungibles como ser: alambre cromo níquel, cemento, material para confección de juntas, descarbonizante, solventes limpiadores, pinturas de alta temperatura.
  
- Equipos de apoyo a la práctica como ser. Grúas para izado de palas del rotor principal, compresor para aire a presión, iluminación portátil de bajo voltaje, bancada de hélice, fuente generadora de 24V CC.
  
- Banco para prueba estática y material para el balanceo.

**EVALUACION**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

**Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

**Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

**Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo, teniendo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos de actitudes, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

**EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las áreas que sean necesarias.

**EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizarán propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

Motopropulsores } Tercer Año  
Febrero de 2014 }



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

Resultado= (Aciertos) - Errores

(N-1)

*Donde N= nº total de alternativas*

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TÉCNICAMENTE**

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
- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene
- Relación con los demás.

**BIBLIOGRAFIA:**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**ROTORES**

- Catalogo de Partes del Helicóptero.
- Manual de Servicio del Helicóptero.
- Catalogo de Partes del Motor.
- Manual de Servicio del Motor.
- Manual de Overhaul del Motor.
- Catalogo de Partes de los diferentes Accesorios.
- Manual de Servicio de los Accesorios.
- Manual de Overhaul de Accesorios.
- OOTT 1-1A-8 Ferreteria Aeronáutica.
- FAA – AMT Airframe Manuals Vol.1 y 2.
- FAA – AMT Helicopter Manuals
- Cartillas de Inspección y Puesta en marcha.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

|                          | DESCRIPCION                                  | CODIGO |
|--------------------------|--|--------|
| TIPO DE CURSO            |  |        |
| PLAN:                    |  |        |
| ORIENTACIÓN:             |  |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |  |        |
| AÑO:                     |  |        |
| MÓDULO:                  |  |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |  |        |
| ASIGNATURA:              | OPERACIONES PRÁCTICAS<br>APLICADAS A HELICES |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |  |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 96 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |        |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 3 hs.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**ÁREA: SISTEMAS MOTOPROPULSORES (HELICES)**

Motopropulsores – Tercer Año  
Febrero de 2014

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

**HORAS SEMANALES:** 3 Horas – TOTAL DE HORAS 96 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa del Módulo Sistemas Moto Propulsores (HELICES).

**Módulo: Sistemas Moto Propulsores (Hélices)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

## **OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Moto propulsores, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de reparación y mantenimiento de hélices, basados en el marco de la normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

### **Objetivos Específicos**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de hélices y sus sistemas, en diferentes aeronaves, buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de hélices específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de **OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A SISTEMAS MOTOPROPULSORES “HELICES”** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- El alumno conocerá las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales como electromecánicas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos.
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno conocerá los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir, nuevo montaje y ensayo de funcionamiento de equipo, detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Operar, trabajar y conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.
- Podrá analizar piezas dañadas, diagnosticar la causa, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

**UNIDADES TEMATICAS**

1. Características de las hélices y gobernadores
2. Inspección, desarme, mantenimiento y armado del sistema de hélices y accesorios.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

3. Instalación y chequeo de la hélice en una planta moto propulsora en la aeronave.
4. Prácticas de overhaul de hélices y gobernadores.

**Unidad I**

**1- Características de las hélices y gobernadores**

**(Horas asignadas 10)**

- Información técnica sobre el modelo de hélice a trabajar durante la práctica y las características de la aeronave en la cual está instalada la planta moto propulsora.
- Familiarización con los manuales de Operación, Inspección, Mantenimiento y Reparación Mayor del Motor, así como los Accesorios y sus Sistemas.
- Efectuar una inspección diaria utilizando la cartilla correspondiente aplicable al motor y su hélice.
- Demostrar al alumno el proceso para efectuar una puesta en marcha del motor, aplicando los procedimientos de seguridad.

**Unidad II**

**2 – Inspección, desarme, mantenimiento y armado**

**(Horas asignadas 30)**

- Efectuar calentamiento del motor, chequeo de instrumentos e indicaciones, prueba de la hélice, actuar sobre el gobernador para verificar cambio de paso, y puesta a bandera, apagado del motor.
- Preparar la aeronave en su área de trabajo.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

- Desmontaje de la hélice, desarmado de una hélice, inspección de sus componentes internos, ensamblado de la hélice, engrasado, marcas y pinturas.
- Funcionamiento del cubo de hélices, pistones y retenes, raíz de palas, ajustes y regulaciones.
- Herramientas especiales, uso del medidor de ángulos, instrumentos de transportación de ángulos, uso de calibres, micrómetros, dinamómetros.
- Desmontaje del gobernador, chequeo de recorridos de comandos, ajustes de altas RPM y caída de RPM.

**Unidad III**

**3- Instalación y chequeo de la hélice en una planta moto propulsora.**

**(Horas asignadas 20)**

- Instalación de la hélice y gobernador en el motor.
- Efectuar una puesta en marcha del motor para comprobar el funcionamiento de la hélice, accionar el comando del gobernador para comprobar, disminución de RPM, y altas RPM.

**Unidad IV**

**4- Prácticas de overhaul de hélices y gobernadores.**

**(Horas asignadas 36)**



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

- Balanceo de palas y hélices en banco estático, balanceo dinámico no se poseen por el momento instrumental.
- Inspecciones programadas, pre vuelo, post vuelo por pérdidas.
- Reparaciones menores en palas y cubos, limado de bordes de ataque, cambio de sellos de aceite, limpieza de actuadores, cambio de sellos de pistones actuadores, reparaciones y ensayos no destructivos en cubos.
- Gobernadores, ajustes y chequeos, ajustes en altas RPM, paso de bandera y reversa, inspección de componentes internos del gobernador, desarme de sus partes para inspección y entendimiento de su funcionamiento, ajustes del recorrido del brazo actuador y reglaje de caída de RPM.

**METODOLOGÍA**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

**Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalcar la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplan similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, deformación, etc.
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- d. utilización correcta de manuales
- e. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de optimizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados
- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e interiorización de los objetivos que se pretenden.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

**MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

- Símil de conjunto de la hélice.
- Diferentes componentes de hélices para su estudio por separado.
- Motor instalado en aeronave para su puesta en marcha y chequeo de funcionamiento de la hélice
- Herramientas de medición, calibración y uso general.
- Manuales del equipo a emplear.
- Combustible de aviación.
- Lubricantes.
- Materiales fungibles como ser: alambre cromo níquel, cemento, material para confección de juntas, descarbonizante, solventes limpiadores, pinturas de alta temperatura.
- Equipos de apoyo a la práctica como ser. Grúas para izado de hélices, compresor para aire a presión, iluminación portátil de bajo voltaje, bancada de hélice, fuente generadora de 24V CC.
- Banco para prueba estática y material para el balanceo.

**EVALUACION**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

- Evaluación Final.

**Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

**Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

**Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo, teniendo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos de actitudes, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

**EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las área que sean necesarias.

**EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizaran propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{(N-1)}$$

Donde N= nº total de alternativas



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TÉCNICAMENTE**

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
- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene
- Relación con los demás.

**BIBLIOGRAFIA:**

- Catalogo de Partes de Hélices
- Manual de Servicio de Hélices
- Manual de Inspección de Hélices.
- Catalogo de Partes del Motor.
- Manual de Servicio del Motor.
- Manual de Overhaul del Motor.
- Catalogo de Partes de los diferentes Accesorios.
- Manual de Servicio de los Accesorios.
- Manual de Overhaul de Accesorios.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**HÉLICES**

- OOTT 1-1A-8 Ferreteria Aeronáutica.
- FAA – AMT Airframe Manuals Vol.1 y 2.
- FAA – AMT Powerplant Manuals
- Cartillas de Inspección y Puesta en marcha.

## SISTEMAS DE AERONAVES

| Tercer Año  |                          |
|---|--------------------------|
| ASIGNATURA  | CARGA<br>HORARIA SEMANAL |
| Familiarización con Aeronaves (Sistemas Motopropulsores)  | 2                        |
| Operaciones prácticas aplicadas a los Sistemas Neumo Hidráulicos y Tren de Aterrizaje           | 4                        |
| Operaciones prácticas aplicadas a la Estructura de las Aeronaves                                | 3                        |
| Operaciones prácticas aplicadas a la Reparación de las Aeronaves                                | 3                        |
| Legislación y Reglamentaciones Aeronáuticas<br>(Sistemas Motopropulsores – Aviónica)            | 2                        |
| Inglés Técnico Aeronáutico<br>(Sistemas Motopropulsores – Aviónica)                             | 3                        |
| Prácticas de documentación y control de trabajo y tareas. (Sistemas Motopropulsores – Aviónica) | 2                        |

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

|                          | DESCRIPCION  | CODIGO |
|--------------------------|--|--------|
| TIPO DE CURSO            |  |        |
| PLAN:                    |  |        |
| ORIENTACIÓN:             |  |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |  |        |
| AÑO:                     |  |        |
| MÓDULO:                  |  |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |  |        |
| ASIGNATURA:              | OPERACIONES PRÁCTICAS<br>APLICADAS A SISTEMAS NEUMO<br>HIDRAULICOS Y TREN DE<br>ATERRIZAJE |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |  |        |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 128 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |         |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 4 hs.   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

ÁREA: SISTEMAS DE AERONEVES (SISTEMA NEUMO HIDRAULICO Y TREN DE ATERRIZAJE)

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

**HORAS SEMANALES:** 4 Horas – TOTAL DE HORAS 128 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa del Módulo Sistemas de Aeronaves (SISTEMA NEUMO HIDRAULICO Y TREN DE ATERRIZAJE).

**Módulo: Sistemas De Aeronaves (Neumo Hidráulica y Tren de Aterrizaje)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

## **OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Sistemas de Aeronaves, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de reparación y mantenimiento de Sistemas Neumo Hidráulicos y Tren de Aterrizaje, basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

### **Objetivos Específicos**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de sistemas neumo hidráulicos y tren de aterrizaje y sus subsistemas, en diferentes aeronaves, buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de Neumo Hidráulica o tren de Aterrizaje específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de **OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A “SISTEMAS NEUMO HIDRAULICO Y TREN DE ATERRIZAJE”** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- El alumno conocerá las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales como electromecánicas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos.
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno conocerá los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir, nuevo montaje y ensayo de funcionamiento de equipo, detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Operar, trabajar y conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.
- Podrá analizar piezas dañadas, diagnosticar la causa, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

**UNIDADES TEMATICAS**

- 1- Características del sistema a realizar la práctica.
- 2- Inspección, desarme, mantenimiento y armado del un tren de aterrizaje fijo.
- 3- Inspección, desarme, mantenimiento y armado de un tren de aterrizaje retractil.
- 4- Prácticas de overhaul de trenes, cajas, y conjunto de frenos.

**Unidad I**

**1- Características del sistema a realizar la práctica.**

**(Horas asignadas 28)**

- Información técnica sobre el modelo de aeronave donde se encuentra instalado el tren de aterrizaje y sus sistemas.
- Familiarización con los manuales de Operación, Inspección, Mantenimiento y Reparación Mayor, así como los Accesorios y sus Sistemas.
- Efectuar una inspección diaria utilizando la cartilla correspondiente.
- Identificar el tipo de fluido hidráulico.
- Identificar tubos, mangueras, conexiones y válvulas del sistema hidráulico de la aeronave.

**Unidad II**



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

**2 – Inspección, desarme, mantenimiento y armado de un tren de aterrizaje fijo.**

**(Horas asignadas 40)**

- Reconocer los componentes del tren de aterrizaje, y sus sistemas.
- Preparar la aeronave en su área de trabajo.
- Elevación de la aeronave en gatos y cunas para desmontaje del tren principal.
- Desconexión de las líneas hidráulicas del sistema de freno.
- Desmontaje de las ruedas principales, desarmado de las ruedas, limpieza, inspección, lubricación y armado de rodamientos, proceder a inflado de ruedas.
- Desmontaje del tren principal de aterrizaje.
- Desarmado de las bombas de freno, inspección de los componentes internos y armado.
- Chequeo de la ferretería de sujeción del tren principal, tomas del tren en la aeronave por tintas penetrantes.
- Instalación, alineación y torque del tren principal, instalación de las ruedas y líneas de fluidos hidráulicos.
- Instalación del conjunto de frenos, conexión de líneas hidráulicas, rellenado y purgado de frenos, comprobación del funcionamiento del sistema.
- Desmontaje del patín de cola, desarmado, inspección y armado del amortiguador.
- Desarmado de rueda, lubricación de rodamientos y armado del sistema.
- Comprobación del sistema de control de la rueda de cola.

**Unidad III**

**3- Inspección, desarme, mantenimiento y armado de un tren de aterrizaje retractil.**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

**(Horas asignadas 30)**

- Reconocer los componentes del tren de aterrizaje, y sus sistemas.
- Preparar la aeronave en su área de trabajo.
- Elevación de la aeronave en gatos y cunas para desmontaje del tren de aterrizaje.
- Desconexión de las líneas hidráulicas del sistema de frenos y desconexión del sistema eléctrico.
- Desconectar barras actuadoras y trabas geométricas, proceder a desmontar piernas del tren principal y de nariz.
- Desarmar una pierna del tren de aterrizaje, inspeccionar los componentes del amortiguador, armar el sistema, proceder a cargar de fluido hidráulico y nitrógeno.
- Desarmar, inspeccionar y armar el amortiguador de vibraciones de la ruda de nariz.
- Desmontar, inspeccionar y armar el sistema de actuación de retracción del tren de aterrizaje,
- Inspeccionar el sistema de emergencia del tren de aterrizaje.
- Desarmar, inspeccionar y armar las ruedas y los conjuntos del freno.
- Instalar el tren de aterrizaje en la aeronave.
- Conectar las barras actuadoras, medir tensión en la tijera geométrica, conectar las líneas eléctricas y proceder a purgar el sistema de frenos.
- Efectuar una retracción manual del tren de aterrizaje para chequear correcto funcionamiento de recorridos e indicaciones.
- Conectar la energía eléctrica a la aeronave y proceder a efectuar retracción del tren en forma eléctrica, comprobar corte de micro switch.
- Bajar la aeronave de los gatos y cunas.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

**Unidad IV**

**4- Practicas de overhaul de trenes de aterrizajes y sistemas neumo hidráulicos.**

**(Horas asignadas 30)**

- Efectuar medición de casquillos y amortiguador de un a pierna de tren de aterrizaje.
- Inspeccionar las barras actuadoras del sistema de retracción del tren de aterrizaje.
- Desarmar, medir, puesta a punto y armado de una caja actuadota de tren de aterrizaje.
- Desarmar un conjunto de freno, medir diámetros de cilindros actuadores de frenos, armar el conjunto y purgar.
- Medir espesores de discos de freno y alineación.
- Chequear tijeras de tren por fisuras y diámetros internos de casquillos.
- Inspeccionar y medir diámetros internos de bombas de freno.
- Inspeccionar y medir diámetros internos de casquillos de sujeción del tren de aterrizaje en la aeronave.

**METODOLOGÍA**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permitan al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

**Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalcar la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- g. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, deformación, etc.
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- f. utilización correcta de manuales
- g. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de optimizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados

- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
  
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e interiorización de los objetivos que se pretenden.

**MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

- Se dispondrá de un símil hidráulico de un tren de aterrizaje.
- Poseer una aeronave de tren fijo, otra de tren retractil con sistemas combinados de electricidad y neumo hidráulico.
- Diferentes componentes de trenes de aterrizaje, sistemas neumo hidráulicos y partes usadas para su estudio.
- Fluidos hidráulico MIL.H5606
- Empaquetaduras y O Ring
- Grasa para rodamientos MIL. L3545
- Herramientas de medición, calibración y uso general.
- Manuales del equipo a emplear.
- Lubricantes.
- Materiales fungibles como ser: alambre cromo níquel, cemento, descarbonizante, solventes limpiadores, pinturas, empaquetaduras, pastillas de frenos, líneas de aluminio y mangueras.
- Equipos de apoyo a la práctica como ser. Gatos para izado de aeronaves, compresor para aire a presión, iluminación portátil de bajo voltaje, bancada de desarme de amortiguadores, fuente generadora de 24V CC., manómetros y tensiómetros.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

- Porrón de Nitrógeno con reguladores de presión.

**EVALUACION**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

**Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

**Evaluación Continua**



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

**Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo, teniendo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos de actitudes, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

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

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

**EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las áreas que sean necesarias.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

**EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizaran propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{(N-1)}$$

Donde  $N = n^{\circ}$  total de alternativas

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TÉCNICAMENTE**

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
- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene
- Relación con los demás.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**SISTEMAS NEUMO. HIDRÁULICOS Y TREN DE ATERRIZAJE**

**BIBLIOGRAFIA:**

- Cleveland Parts Catalog.
- Good Year Instructions.
- Manual de Servicio del Tren de Aterrizaje.
- Manual de Overhaul del Tren de Aterrizaje.
- Catalogo de Partes de los diferentes Accesorios.
- Manual de Servicio de los Accesorios.
- Manual de Overhaul de Accesorios.
- OOTT 1-1A-8 Ferreteria Aeronáutica.
- FAA – AMT Airframe Manuals Vol.1 y 2.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

|                          | DESCRIPCION  | CODIGO |
|--------------------------|--|--------|
| TIPO DE CURSO            |  |        |
| PLAN:                    |  |        |
| ORIENTACIÓN:             |  |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |  |        |
| AÑO:                     |  |        |
| MÓDULO:                  |  |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |  |        |
| ASIGNATURA:              | OPERACIONES PRÁCTICAS<br>APLICADAS A LA REPARACION<br>de AERONAVES |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |  |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 96 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |        |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 3 hs.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**ÁREA: SISTEMAS DE AERONAVES (Operaciones Prácticas aplicadas a la reparación de Aeronaves)**

**HORAS SEMANALES: 3 Horas – TOTAL DE HORAS 96Hs.**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa del Módulo Sistemas de Aeronaves (Operaciones Prácticas Aplicadas a la Reparación de Aeronaves).

**Módulo: Sistemas de Aeronaves (Operaciones Prácticas Aplicadas a la Reparación de Aeronaves)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

**OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Sistemas de Aeronaves, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de Reparación y Mantenimiento de Aeronaves y Sistemas, basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

**Objetivos Específicos**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de Sistemas de Aeronaves y su Reparación Estructural, en diferentes aeronaves, buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de Sistemas de Aeronaves específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de “**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A REPARACION DE AERONAVES**” permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- El alumno conocerá las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales, electromecánicas y neumáticas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos.
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno conocerá los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir por nuevo, montaje y ensayo de funcionamiento de equipo, detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Operar, trabajar y conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.
- Podrá analizar piezas dañadas, diagnosticar la causa, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

**UNIDADES TEMATICAS**

- 1- Características del sistema a realizar la práctica.
- 2- Inspección, desarme, mantenimiento y armado del un sistema de alimentación de combustible.
- 3- Inspección, desarme, mantenimiento y armado de un sistema de detección de fuego, sistema contra formación de hielo, y lluvia, sistemas de aire acondicionado.
- 4- Prácticas de desmontaje, inspección y armado de superficies de control de vuelo.

**Unidad I**

**Características del sistema a realizar la práctica.**

**(Horas asignadas 16)**

- Información técnica sobre el modelo de aeronave donde se efectuará la práctica.
- Familiarización con los manuales de Operación, Inspección, Mantenimiento y Reparación Mayor, así como los Accesorios y sus Sistemas.
- Efectuar una inspección diaria utilizando la cartilla correspondiente.
- Identificar el tipo de sistemas que posee la aeronave.
- Identificar y planear el tipo de reparación a realizar.

**Unidad II**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

**Inspección, desarme, mantenimiento y armado del un sistema de alimentación de combustible.**

**(Horas asignadas 25)**

- Preparar la aeronave en su área de trabajo
- Efectuar el drenado del combustible, desconectar líneas de alimentación de combustible.
  
- Desmontar bombas auxiliares, inspección, prueba por estanqueidad, limpieza de filtros, chequeo de presión, instalación en la aeronave.
- Desmontar, inspeccionar, chequear una válvula de corte de combustible, proceder a instalarla y corroborar funcionamiento.
- Desmontar, inspeccionar, chequear válvulas selectoras de tanques de combustible, instalar en la aeronave y comprobar el correcto funcionamiento.
- Desconectar y limpiar filtros principales de combustible.
  
- Chequear las líneas de retorno y venteo del combustible.
  
- Inspeccionar los tanques de combustible, cargar con combustible y chequear el funcionamiento del sistema por: pérdidas, funcionamiento, purgado de líneas e indicadores.

**Unidad III**

**Inspección, desarme, mantenimiento y armado de un sistema de detección de fuego, sistema contra formación de hielo, y lluvia, sistemas de aire acondicionado.**

**(Horas asignadas 20)**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

- Identificar el sistema de detección de fuego, chequear los sensores instalados en la aeronave, comprobar líneas de transmisión, chequear carga de extintores y tipo de producto, comprobar el funcionamiento de los indicadores.
- Analizar el sistema contra hielo, chequear tanques, líneas de fluidos, bombas eléctricas e inyectores de un sistema basado en alcohol izo propílico, desmontar el sistema de calefacción de hélices y tubo pitot, comprobar e inspeccionar su funcionamiento, instalar en la aeronave, sistema neumático por botas en bordes de ataque de alas, comprobar presión de aire, y chequear por pinchaduras.
- Desmontar, inspeccionar e instalar el sistema de limpia parabrisas, drenajes de agua y sensores de humedad.
- Desmontar un sistema de calefacción, chequear por pérdidas de combustible, funcionamiento correcto del forzador de aire, sensores de temperatura y descarbonizado, instalar el sistema y comprobar por correcto funcionamiento.
- Chequear filtros del sistema de aire acondicionado, comprobar las líneas de alta y baja presión por pérdidas, chequear correcta presión del gas refrigerante.

**Unidad IV**

**Prácticas de desmontaje, inspección y armado de superficies de control de vuelo.**

**(Horas asignadas 35)**

- Efectuar el desmontaje de alerones, elevadores y timón de dirección, chequear cables, poleas, cadenas, piñones y articulaciones del sistema.
- Instalar las superficies en la aeronave, tensionar los cables de comando, comprobar libres movimientos, chequear con el transportador de ángulos el recorrido de alerones, efectuar el frenado, enchavetado y pintura de los componentes removidos.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

- Sistema de aletas compensadoras, chequear cables, poleas, cadenas, piñones y articulaciones del sistema.
- Instalar las superficies en la aeronave, tensionar los cables de comando, comprobar libres movimientos, chequear con el transportador de ángulos el recorrido de aletas compensadoras, efectuar el frenado, enchavetado y pintura de los componentes removidos. Comprobar indicaciones de recorrido en cuadrante de la cabina.
- Chequear todo el sistema de actuación de flaps tanto mecánico como eléctrico, comprobar tensión de cables, ángulos de recorrido y transmisores del indicador en la cabina. efectuar el frenado, enchavetado y pintura de los componentes removidos.

**METODOLOGÍA**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

**Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalcarse la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales
- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, deformación, etc.
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- f. utilización correcta de manuales

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

g. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de optimizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados
- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e interiorización de los objetivos que se pretenden.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

**MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

- Se dispondrá de aeronaves para las diferentes prácticas.
- Solventes químicos para eliminación de corrosión.
- Fondos y pintura para superficies de aluminio y tela.
- Herramientas de medición, calibración y uso general.
- Manuales del equipo a emplear.
- Materiales fungibles como ser: alambre cromo níquel, cemento, material para confección de juntas, solventes limpiadores. Ferretería aeronáutica.
- Transportador de ángulos.
- Tensiómetro.
- Herramientas de medición, calibración y uso general.
- Combustible de aviación.
- Lubricantes.
- Equipos de apoyo a la práctica como ser. Grúas para izado, compresor para aire a presión, iluminación portátil de bajo voltaje, fuente generadora de 24V CC.
- Banco para prueba estática y material para el balanceo.
- Manómetros para equipos de Aire Acondicionado.
- Detector de fuga de gases, garrafa con gas refrigerante.
- Equipo para sistema de descongelado por alcohol, neumático y eléctrico.

**EVALUACION**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

**Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

**Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

**Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo, teniendo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos de actitudes, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

3. la evaluación de las prácticas

**EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las áreas que sean necesarias.

**EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizarán propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{(N-1)}$$

*Donde N= nº total de alternativas*

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TECNICAMENTE**

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
- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene
- Relación con los demás.

**BIBLIOGRAFIA:**

- Manual Mantenimiento de la Aeronave.

Sistemas de Aeronaves  
Febrero 2014

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN DE AERONAVES**

- Catalogo de Partes de la Aeronave.
- Manual de Reparaciones Estructurales.
- OOTT 1-1A-8 Ferrería Aeronáutica
- Catalogo de Partes de los diferentes Accesorios.
- Manual de Servicio de los Accesorios.
- FAA – AMT Airframe Manuals Vol.1 y 2.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

|                          | DESCRIPCION  | CODIGO |
|--------------------------|--|--------|
| TIPO DE CURSO            |  |        |
| PLAN:                    |  |        |
| ORIENTACIÓN:             |  |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |  |        |
| AÑO:                     |  |        |
| MÓDULO:                  |  |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |  |        |
| ASIGNATURA:              | OPERACIONES PRÁCTICAS<br>APLICADAS A LA REPARACION<br>ESTRUCURAL DE LAS<br>AERONAVES |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |  |        |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 96 hs. |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |        |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 3 hs.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

**ÁREA: SISTEMAS DE AERONAVES (Operaciones Prácticas Aplicadas a la Reparación Estructural de las Aeronaves)**

**HORAS SEMANALES:** 3 Horas – TOTAL DE HORAS 96Hs.

**PERFIL DE INGRESO:**

Educación Media Básica aprobada.

**PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa del Módulo Sistemas de Aeronaves (Operaciones Prácticas Aplicadas a la Reparación Estructural de las Aeronaves).

**Módulo:** **Sistemas de Aeronaves (Operaciones Prácticas Aplicadas a la Reparación Estructural de las Aeronaves)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica, asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

**OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Sistemas de Aeronaves, pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita desempeñarse con los estándares, en los trabajos prácticos de Operaciones Prácticas Aplicadas a la Reparación Estructural de las Aeronaves), basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

**Objetivos Específicos**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre diversos tipos de Sistemas de Aeronaves su Reparación y Mantenimiento en diferentes aeronaves, buenas habilidades prácticas básicas y comprender los procesos y principios de mantenimiento que se utilizan generalmente en los hangares y talleres de aviación; lo que le permitirá en un futuro abordar cualquier curso de Reparación estructural de las Aeronaves, específico, con la solvencia adecuada y con un buen rendimiento.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. La alta exigencia de la especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

**COMPETENCIAS**

El curso de “**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A la REPARACIONDE ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**” permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- El alumno conocerá las instalaciones de hangar o taller; herramientas (tanto manuales, electromecánicas y neumáticas); materiales; una aeronave o sus componentes, según proceda; manuales de mantenimiento de aeronaves; tarjetas de tareas o trabajos y documentos de procedimientos.
- En función del tipo de aeronave donde se realiza la práctica, el alumno conocerá los componentes que esta posee y sus funciones.
- El estudiante practicará: remoción, reemplazo, desmontaje, inspección, adopción de decisiones en cuanto a reparar o sustituir, nuevo montaje y ensayo de funcionamiento de equipo, detección de fallas, utilizando los manuales proporcionados por el fabricante en cuanto a mantenimiento, supervisión y reparación (reales o simulados).
- Operar, trabajar y conocer el funcionamiento de las unidades o sistemas, ya sea en el banco de ensayo o en la propia aeronave.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

- Podrá analizar piezas dañadas, diagnosticar la causa, y si este daño es causado por desgaste normal, mal funcionamiento o una mala práctica de mantenimiento

**UNIDADES TEMATICAS**

- 1- Efectuar una triangulación y alineación de una aeronave.
- 2- Realizar el entelado de una superficie de vuelo en estructuras de madera y metal.
- 3- Efectuar reparaciones sobre la estructura de una superficie de vuelo y aeronave.

**UNIDAD I**

**Efectuar triangulación y alineación de una aeronave.**

**(Horas asignadas 11)**

- Nivelar la aeronave horizontalmente, comprobar la verticalidad usando transportador de ángulos, plomadas y nivel.
- Medir la alineación de las superficies principales.
- Comprobar distancias desde puntos específicos dispuestos en el manual de la aeronave.

**UNIDAD II**

**Realizar el entelado de una superficie de vuelo en estructuras de madera y metal.**

**(Horas asignadas 25)**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

- Preparar una superficie de madera para su entelado, remover recubrimiento, limpiar la superficie, usar telas, cintas, agujas, tijeras de pico, hilos de algodón y barnices.
- Preparar una superficie de metal, usar solventes para eliminar corrosión, pintar la superficie, usar tijeras, hilos, planchas y pistola de aire caliente para trabajar sobre telas sintéticas.
- Comprobar en todo momento la humedad ambiente.
- Efectuar el contrapeso de la superficie

**UNIDAD III**

**Efectuar reparaciones sobre la estructura de una superficie de vuelo y aeronave.**

**(Horas asignadas 50)**

- Inspeccionar y determinar la reparación a efectuar sobre la aeronave.
- Trazar el patrón para determinar el tipo de parche a ejecutar.
- Efectuar operaciones de extracción de remaches.
- Corte y limado de la superficie y parche, ajuste y remachado del mismo.
- Ejecutar reparaciones de largueros de unión.
- Fabricar una costilla de ala para su reemplazo.
- Realizar cortes, plegados, alisados, limados y tratamientos térmicos en chapas de aluminio aeronáutico.
- Proceder por medios químicos a la eliminación de corrosión y tratamiento de pinturas.
- Realizar comprobación de balanceo de una superficie de vuelo una vez terminada la reparación.

**METODOLOGÍA**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

Las prácticas de taller como estrategia pedagógica resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias de taller se realizará el abordaje práctico de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

El taller implica como su nombre lo indica, un lugar donde se trabaja y se elabora. Es una forma de enseñar y aprender mediante la realización de algo. Se aprende desde lo vivencial y no desde la transmisión. Predomina el aprendizaje sobre la enseñanza.

En el taller se rescata la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje, por esto, se debe reconocer que la fuerza del taller reside en la participación más que en la persuasión del alumno.

El estudiante y el docente deben comprender que el trabajo en el taller es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

Se trata entonces de un aprender haciendo, donde los conocimientos se adquieren a través de una práctica concreta, realizando algo relacionado con la formación que se pretende proporcionar a los participantes. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

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.

Las prácticas de taller se llevarán a cabo en grupos, estos estarán formados con un máximo de 8 alumnos en cada unidad de material al mismo tiempo, de modo que se pueda lograr la activa participación de los alumnos así como una supervisión adecuada. (LAR 147.215C)

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

**Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las herramientas de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

En todo momento y particularmente durante las primeras etapas de la formación debe recalcarse la importancia de producir un trabajo preciso y cuidadoso, haciendo especial énfasis en las medidas de seguridad y en los riesgos o potenciales peligros a los que se pueda ver enfrentado.

La formación en la práctica de taller se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno.

Se deberá comenzar con ejercicios simples de baja complejidad para ir progresivamente transitando por etapas más complicadas donde se exija más precisión y cuidado.

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. De ser necesario se practicarán y repetirán los ejercicios progresivamente más complejos para desarrollar mayores habilidades en sus respectivas esferas de competencias.

El Profesor podrá generar instancias de prácticas tomando como guía el Manual de Formación de OACI, estableciendo condiciones operacionales tales como,

- a. Etapas simuladas de avance de la verificación de aeronaves.
- b. Estado de mantenimiento y edad simulada de la aeronave
- c. Disponibilidad de repuestos y materiales

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

- d. Disponibilidad de personal de mantenimiento para realizar dramatizaciones en las que se formulen preguntas.
- e. Indicación de que se encuentra un defecto, los estudiantes deben adoptar la decisión de reparar, reemplazar o postergar.
- f. Registro del trabajo de conformidad con los manuales del AMO y el explotador y con la reglamentación estatal.

Asimismo se podrán establecer condiciones simulada de la instalación de mantenimiento, definiendo:

- a. pericia manual e inspección
- b. evaluación de daños, corrosión, deformación, etc.
- c. determinación de las medidas adecuadas de reparación rectificación
- d. compilación de las tarjetas de trabajo o tarea adicionales necesarias
- e. instrucciones e informe de otro personal de mantenimiento
- f. utilización correcta de manuales
- g. formulación de asientos exactos y completos en las tarjetas de trabajo o tarea

Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales, táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En las prácticas de Taller se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de optimizar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios.
- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

- **Sistematización.** El trabajo en el taller puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados
- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo.
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el taller constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e interiorización de los objetivos que se pretenden.

**MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

- Se dispondrá de aeronaves para las diferentes prácticas.
- Solventes químicos para eliminación de corrosión.
- Fondos y pintura para superficies de aluminio y tela.
- Herramientas de medición, calibración y uso general.
- Manuales del equipo a emplear.
- Transportador de ángulos.
- Herramientas de medición, calibración y uso general.
- Combustible de aviación.
- Lubricantes.
- Herramientas de banco, (Curvadoras, plegadora, sierras sin fin, sizallas )

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

- Equipos de apoyo a la práctica como ser. Grúas para izado, compresor para aire a presión, iluminación portátil de bajo voltaje, fuente generadora de 24V CC.
- Banco para prueba estática y material para el balanceo.
- Chapa aeronáutica T2024 en espesores 0.25, 0,32.
- Equipo de soldadura oxiacetileno.
- Diferentes tipos de tijeras para corte de chapas.
- Diferentes tipos de remaches y mechas.
- Es necesario el empleo de un kit de herramientas neumáticas para las prácticas de estructuras metálicas.
- Telas de algodón, sintética, tijeras, hilos, agujas, pistolas de aire caliente y planchas.

**EVALUACION**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

**Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:



**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

- Para conocer el nivel de partida de los alumnos.
- Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

**Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

**Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

Se sugiere como prueba final la realización de una de las prácticas realizadas en el curso, la que será seleccionada por sorteo, teniendo 24Hs. para su planificación. En esta práctica final el alumno deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos de actitudes, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas

**EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del monitor.

En cuanto a la evaluación de los hábitos de trabajo los indicadores que se propondrán serán aquellos que se consideran clave para definir la madurez profesional del alumno.

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

- Organización del trabajo.
- Limpieza y orden del material de trabajo.
- Autonomía.
- Seguridad.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las área que sean necesarias.

**EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas. Para esta evaluación, se realizaran propuestas basadas en preguntas que serán de carácter de selección múltiple. Estas pruebas tienen como ventajas, que permiten la medición de objetivos y aprendizajes más complejos, reduce la posibilidad de acierto al azar, son adecuados para el alumnado de bajo nivel verbal y son recomendables para valorar tareas de comprensión, aplicación y discriminación de resultados. En la corrección de estas preguntas se debe contemplar la incidencia del azar en la elección de la respuesta, que es inversamente proporcional al número de alternativas para lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Resultado} = (\text{Aciertos}) - \frac{\text{Errores}}{(N-1)}$$

*Donde N= nº total de alternativas*

La fórmula de corrección debe ser conocida por el alumnado antes de comenzar la prueba, así como el resultado necesario para superar la prueba.

**RESOLUCIÓN DE LA TAREA ENCOMENDADA TÉCNICAMENTE**

**PROGRAMA**  
**OPERACIONES PRÁCTICAS APLICADAS A**  
**LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS AERONAVES**

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
- Gestión del tiempo
- Calidad general
- Uso de materiales
- Uso de máquinas y herramientas
- Seguridad e higiene
- Relación con los demás.

**BIBLIOGRAFIA:**

- Manual Mantenimiento de la Aeronave.
- Catalogo de Partes de la Aeronave.
- Manual de Reparaciones Estructurales.
- OOTT 1-1A-8 Ferreteria Aeronáutica
- Catalogo de Partes de los diferentes Accesorios.
- FAA – AMT Airframe Manuals Vol.1 y 2.

|                          | DESCRIPCION   | CODIGO |
|--------------------------|---|--------|
| TIPO DE CURSO            |   |        |
| PLAN:                    |   |        |
| ORIENTACIÓN:             | Motopropulsores,<br>Sistemas de Aeronaves<br>Aviónica |        |
| SECTOR DE ESTUDIOS:      |   |        |
| AÑO:                     |   |        |
| MÓDULO:                  |   |        |
| ÁREA DE ASIGNATURA:      |   |        |
| ASIGNATURA:              | Legislación y Reglamentaciones<br>Aeronáuticas        |        |
| ESPACIO DESCENTRALIZADO: |   |        |

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| TOTAL DE HORAS/CURSO:        | 64 hs.            |
| DURACIÓN DEL CURSO:          |                   |
| DISTRIB. DE HS. / SEMANALES: | 4 hs. 2 hs. 2 hs. |

|                        |  |
|------------------------|--|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: |  |
| FECHA DE APROBACIÓN:   |  |
| RESOLUCIÓN CETP:       |  |

## **ÁREA: Legislación y reglamentaciones aeronáuticas**

**HORAS SEMANALES:** 2 Horas – TOTAL DE HORAS 64 Hs.

**PERFIL DE INGRESO:** Educación Media Básica aprobada.

### **PERFIL DE EGRESO:**

Bachiller Tecnológico Aeronáutico.

**Corresponde:** Programa del Módulo Licencias Aeronáuticas

### **Módulo: Sistemas de Aeronaves, Motopropulsores y Aviónica**

**(Legislación y reglamentaciones aeronáuticas)**

### **FUNDAMENTACIÓN**

La formación del bachiller técnico en aeronáutica tiene como objetivo preparar al personal que bajo supervisión técnica asistirá a los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la realización de las tareas que permitan cumplir con todos los requerimientos de mantenimiento o reparación de las aeronaves.

El mantenimiento aeronáutico es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento programado y no programado a las aeronaves según lo establecido en las especificaciones de los manuales correspondientes a cada una. El mantenimiento no programado se realiza ante cualquier avería surgida en un punto o momento determinado.

Por su parte el mantenimiento programado tiene como finalidad mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves y restaurar el nivel específico de fiabilidad. Para ello existe un programa concreto, que el alumno deberá conocer.

Los distintos procesos que se llevan a cabo vienen determinados por una estricta planificación que se desarrolla en función de la utilidad y las horas de vuelo del avión.

Para llevar a cabo esos procesos eficientemente, el alumno deberá transitar por una minuciosa formación en el área específica en el que se va a desarrollar.

En los años de formación el alumno ha pasado por un marco teórico conceptual, adquisición de procedimientos y actitudes que le permitirán desarrollar capacidades prácticas mediante la aplicación de lo aprendido en esta instancia.

En este tercer año la diversidad de trabajos prácticos constituirá la base mediante un servicio regular eficiente de acuerdo a las normativas vigentes en el cual se fundamentará el proceso de enseñanza- aprendizaje. En ese sentido el curso se orientará a lograr la suficiente capacidad y desarrollo de habilidades que le permitan al alumno realizar las tareas encomendadas de forma profesional en lo referente al mantenimiento aeronáutico.

Conjuntamente se establecerán espacios donde el alumno desarrolle niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias.

Asimismo deberán desarrollar hábitos seguros y prolijos de trabajo, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

En el desarrollo del curso el alumno deberá comprender cabalmente que la actividad aeronáutica tiene muchos riesgos y que es necesario trabajar de modo responsable para que los mismos no se conviertan en peligros. En las actividades prácticas el alumno podrá visualizar e identificar, riesgos, discrepancias, en situaciones que le permitan experimentar y tomar conciencia de esos riesgos, que no sólo pueden producir efectos negativos en él sino también en otras personas, así como además conocer las erogaciones económicas que esta actividad implica. En este sentido, el logro del objetivo de evitar que se produzcan incidentes o accidentes, así como de brindar un servicio regular y eficiente, solo puede ser superado con éxito mediante la calidad de las tareas adecuadas a las normativas vigentes y un conocimiento profundo de todo lo aplicable a las mismas.

Al mismo tiempo, se hará énfasis en los riesgos implícitos no solo en el vuelo en sí, sino además, para el aerotécnico, en el desempeño de sus funciones tales como los accidentes laborales y el riesgo de contraer enfermedades profesionales durante o debido al desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico, o la continuidad educativa.

### **OBJETIVOS**

El objetivo de este curso es el de preparar adecuadamente al alumno para que, habiendo egresado del segundo año del curso de Moto Propulsores, Sistemas de Aeronaves o Aviónica pueda adquirir en el tercer año, los conocimientos prácticos necesarios para desarrollar las habilidades que le permita un acercamiento directo a las reglamentaciones y leyes vigentes, basados en el marco de las normativas establecidas por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA).

#### **Objetivos Específicos**

Proporcionar un amplio conocimiento a los alumnos sobre la normativa nacional e internacional y diversos tipos de Requerimientos, Leyes y Reglamentos de Aviación Civil, obligatorias para poder obtener la licencia de mecánico correspondiente.

Promover el desarrollo de la “Conciencia Aeronáutica”, imprescindible para la labor que van a desarrollar. Esta especialidad exige un elevado nivel técnico, Moral y Ético que el futuro aerotécnico deberá impregnar en sus tareas, en el conocimiento que un insuficiente nivel en las mismas, puede afectar la vida de las personas involucradas y, cuando menos, generar erogaciones económicas que pongan en riesgo la continuidad o regularidad de las operaciones o hacer inviable el funcionamiento del emprendimiento aeronáutico.

### **COMPETENCIAS**

El curso de **Legislación y reglamentaciones aeronáuticas** permitirá al alumno desarrollar las siguientes competencias aplicadas al ámbito aeronáutico.

- 1) Conocer las reglamentaciones en vigencia, los requisitos de aeronavegabilidad, las operaciones de transporte aéreo, la organización y gestión del explotador
- 2) Saber los aspectos económicos de la explotación vinculados con el mantenimiento.
- 3) Conocer organismos de mantenimiento reconocidos y los requisitos para obtener la habilitación en el mantenimiento de aeronaves.

- 4) Saber la función que cumple el órgano estatal encargado de la reglamentación de la aviación
- 5) Conocer sobre la certificación, documentos y mantenimientos de aeronaves.

## **UNIDADES TEMATICAS**

- 1- Derecho aeronáutico, nacional e internacional.
- 2- Requisitos de aeronavegabilidad
- 3- Reglamentos de operaciones de aviación civil
- 4- Operaciones de transporte aéreo
- 5- RAU 43 Mantenimiento
- 6- RAU 145 Organizaciones de Mantenimiento Aprobadas (OMA)
- 7- RAU 65, Capítulo D, Requisitos y atribuciones de la licencia de mecánico de mantenimiento de aeronaves.
- 8- Rol regulador del Estado en aviación.
- 9- RAU 21 y 39 "Certificación de aeronave, productos y partes", "Directivas de Aeronavegabilidad" y documentación de mantenimiento.

## **Unidad I**

### **1 Derecho aeronáutico, nacional e internacional**

#### **(Horas asignadas 8)**

- Concepto de derecho aeronáutico.
- Convenio de investigación de 1944, objetivos y cláusulas principales.
- Investigación de aviación, fines y objetivos, estructura orgánica.
- Normas y métodos recomendados, procedimientos para los servicios de Investigación Aérea (PANS). Ingreso de las normas OACI a nuestro ordenamiento Jurídico.
- Responsabilidad Jurídica en la Aviación Nacional, Responsabilidad en la investigación, principios de responsabilidad, investigación de responsabilidad, responsabilidad criminal.
- Dolo, culpa, caso fortuito, impericia, negligencia, dolo eventual.
- Infracciones aeronáuticas, junta de infracciones.



- Delitos penales aeronáuticos, normas básicas de derecho aeronáutico, investigación administrativa, sumario administrativo, recursos administrativos.

## **Unidad II**

### **2- Requisitos de aeronavegabilidad**

#### **(Horas asignadas 8)**

- Requisitos de diseño: performance, resistencia estructural, manejo, aerodinámica, confiabilidad, performance y confiabilidad de sistemas o componentes, tipos y ensayos de motores
- Requisitos de construcción: calidad del material, métodos de construcción, organismos de fabricación reconocidos (AMO), sistema de trazabilidad a la fuente de origen y control/garantía de la calidad
- Requisitos de ensayo: programas de ensayos estructurales, incluidos los de “vida segura”, “a prueba de fallas” y “tolerancia a los daños”
- Ensayos de componentes y sistemas
- Calendarios de vuelos de ensayo y de pruebas de motores
- Programas de ensayos para casos especiales (aeronave, sistemas y componentes)
- Procedimientos para el mantenimiento de la aeronavegabilidad
- Requisitos, legislación y reglamentación de la aviación civil.
- Directrices de aeronavegabilidad .AD, SB y DTM : endógenas, extranjeras, difusión de las cuestiones, y medidas
- Requisitos operacionales: calendario de performance, manuales de vuelo y de operaciones
- Requisitos de mantenimiento: uso de manuales de mantenimiento de aeronaves, calendarios de mantenimiento, períodos/vidas de las revisiones, y programas de mantenimiento preventivo (on condition), y “vigilancia de la condición” (condition monitoring).
- Obligaciones del personal de mantenimiento de aeronaves titular de licencias que trabaja en un explotador o un AMO.

## **Unidad III**

### **3- Reglamentos de operaciones de aviación civil**

#### **(Horas asignadas 6)**

- Reglamentación de los requisitos relativos a aeronaves, operaciones de aeronaves, seguridad operacional y aeronavegabilidad
- Licencias al personal, mantenimiento de la competencia, organismos reconocidos y requisitos de instrucción
- Documentación de la aeronave y de su mantenimiento

#### **Unidad IV**

##### **4- Operaciones de transporte aéreo**

###### **(Horas asignadas 4)**

- Breve reseña de la historia de la aviación comercial
- Descripción general de los factores de organización y económicos más importantes de las líneas aéreas
- Descripción de la red de rutas del Estado.

#### **Unidad V**

##### **5- RAU 43 Mantenimiento, mantenimiento preventivo, reconstrucción, alteraciones**

###### **(Horas asignadas 8)**

- Aplicabilidad
- Registros de Inspección Mayor (Overhaul) y Reconstrucción
- Personas autorizadas a realizar mantenimiento, mantenimiento preventivo, reconstrucción y alteraciones. Talleres Aeronáuticos de Reparaciones (TAR) autorizados a efectuar reparación mayor, alteración mayor y reconstrucción de aeronaves.

Aprobación para retornar al servicio después del mantenimiento, mantenimiento preventivo, reconstrucción alteración.

- Personas autorizadas para aprobar el retorno al servicio de aeronaves, estructuras de aeronaves, motores de aeronaves hélices dispositivos o partes componentes después del mantenimiento, mantenimiento preventivo, reconstrucción o alteración
- Contenido, formularios y disposición de los registros de mantenimiento, mantenimiento preventivo, reconstrucción alteraciones (Excepto inspecciones ejecutadas de acuerdo con las Partes 91, artículo 135.411 (a) y artículo 135.419 de este RAU.

- Contenido formularios y disposición de los registros de Inspecciones ejecutadas bajo los RAU 91, artículo 135.411 (a) (1) y artículo 135.419.
  - Registros de mantenimiento: Falsificación, Reproducción o alteración.
  - Reglas relativas a la realización de los Trabajos (Generalidades).
  - Reglas adicionales relativas a la Realización de Inspecciones.
  - Limitaciones de aeronavegabilidad.

## **Unidad VI**

### **6- RAU 145 Organizaciones de Mantenimiento Aprobadas**

#### **(Horas asignadas 8)**

- Generalidades
- Talleres aeronáuticos de reparación nacionales
- Talleres aeronáuticos de reparación extranjeros
- Habilitaciones limitadas para fabricantes

## **Unidad VII**

### **7- RAU 65, Capítulo D, Requisitos y atribuciones de la licencia de mecánico de mantenimiento de aeronaves.**

#### **(Horas asignadas 8)**

##### Mecánicos de mantenimiento

- Requisitos para expedir la licencia de mecánico de mantenimiento
- Habilitaciones
- Requisitos de conocimientos
- Requisitos de experiencia
- Requisitos de pericia
- Alumnos de escuelas técnicas de mantenimiento de aviación

- Atribuciones y limitaciones
- Requisitos de experiencia reciente
- Habilitaciones de aeronave: atribuciones adicionales
- Habilitaciones de motores: atribuciones adicionales
- Habilitaciones de aviónica: atribuciones adicionales
- Exhibición de licencia

## **Unidad VIII**

### **8- Rol regulador del Estado en aviación.**

#### **(Horas asignadas 6)**

- Protección de los intereses públicos mediante el establecimiento de la necesidad y viabilidad del servicio aéreo y la garantía de la seguridad de las operaciones de vuelo realizadas en el Estado
- Reglamentación del grado de competencia entre explotadores y ejercicio del control de los explotadores aéreos comerciales
- Definición de los requisitos para las instalaciones y servicios de propiedad del Estado o explotados por éste
- La autoridad del Estado
- Manual de Instrucción

## **Unidad IX**

### **9- RAU 21 y 39 “Certificación de aeronave, productos y partes”, “Directivas de Aeronavegabilidad” y documentación de mantenimiento.**

#### **(Horas asignadas 8)**

#### **RAU – 21 Procedimientos para la certificación de productos y partes**

- Generalidades
- Certificado tipo

- Certificado tipo provisional
- Cambios a los certificados tipo
- Certificado tipo suplementario
- Producción de acuerdo al certificado Tipo
- Certificado de producción
- Certificado de aeronavegabilidad
- Constancia de conformidad
- Aprobación de materiales, partes, procesos
- Y dispositivos
- Aprobación y certificación de aeronavegabilidad para exportación
- Aprobación de motores, hélices,
- Materiales, partes y dispositivos para Importación
- Autorización de orden técnica estándar (OTE)

#### RAU– 39 Directivas de aeronavegabilidad

- Generalidades
- Directivas de aeronavegabilidad

#### **METODOLOGÍA**

Dada la importancia en cuanto a la aplicación correcta de la legislación y reglamentación aeronáutica relativa a la seguridad operacional y la regularidad de la operación de las aeronaves y la consecución de los objetivos reglamentarios dependen en gran medida de que todos los interesados evalúen los riesgos implícitos y comprendan cabalmente los reglamentos y el marco legal vigente. Ello puede lograrse sólo mediante una buena estrategia pedagógica que resulte en una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Los conocimientos de las reglamentaciones y el marco legal vigente resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al estudiante operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Es un lugar donde la participación y el aprendizaje, se da en una dialéctica entre el docente y el alumno, quienes en conjunto desafían problemas específicos buscando también que el aprender a ser (valores), el aprender a aprender (habilidades) y el aprender a hacer (práctica) se den de manera integrada.

Al realizar las instancias en el aula se realizará el abordaje teóricos de los temas dados, fomentando la iniciativa personal en la resolución de situaciones problema, donde el alumno deberá establecer diferentes estrategias que demuestren sus competencias específicas y tomas de decisiones.

.El estudiante y el docente deben comprender que el conocimiento de las reglamentaciones vigentes es una tarea conjunta, realizada no solo desde el docente hacia los alumnos, sino una construcción colectiva que, desde diferentes roles le permite a cada uno aportar de acuerdo a sus posibilidades.

. Es una metodología participativa en la que se enseña y se aprende a través de una tarea conjunta, en que los conocimientos se construyen a partir de la experimentación y vivencia de diferentes estrategias de aprendizaje, en que el análisis, el dialogo, la reflexión, el trabajo grupal y la sistematización son parte esencial del proceso.

El trabajo tiende a la interdisciplinariedad y posee un enfoque sistémico, lo que significa que la realidad no se presenta fragmentada.

Si bien se sugiere usar una metodología variada, es imprescindible pensar en instrumentar trabajos grupales.

Conjuntamente se propenderá a la generación de un clima favorable de trabajo, valorando los saberes y experiencias previas de los involucrados, reforzando su autoestima e incentivando sus potencialidades.

Las visitas didácticas a talleres aeronáuticos, así como todo aquello que permita al alumno profundizar su conocimiento, como la participación en proyectos aeronáuticos deberán ser contempladas como una opción metodológica a aplicar.

#### **Sugerencias metodológicas:**

Desde el comienzo los Profesores deben velar por que los estudiantes desarrollen el hábito de manejar las reglamentaciones vigentes de manera correcta, tomando las medidas necesarias para corregir cualquier práctica deficiente potencialmente peligrosa antes de que se convierta en hábito.

La formación en el aula se desarrollara de ser posible mediante prácticas en situaciones reales, o mediante la elaboración de situaciones simuladas que contemplen similares condiciones y que despierten el interés en el alumno

Los estudiantes podrán trabajar individualmente o en equipos en la realización de los ejercicios que se impartan en cada una de las áreas del programa.

Una vez culminado cada ejercicio, se establecerán instancias de análisis para eliminar cualquier error de concepto que pudiera existir. Teniendo presente la importancia de la tecnología y el acercamiento que el alumno deberá necesariamente realizar a ella, se propone la utilización de software, y de herramientas informáticas como ayuda útil para la instrucción ya que pueden comunicar información verbal y gráfica y aceptar respuestas tanto verbales como manuales táctiles, permitiendo al alumno realizar un acercamiento a situaciones o materiales que por su disponibilidad o costo, no sean de fácil acceso.

En los trabajos en el aula se podrán realizar instancias que permitan abarcar desde diferentes perspectivas la aproximación a los objetivos de cada unidad.

En ese sentido podrán presentarse situaciones de:

- **Diagnóstico.** Se llevará a cabo el análisis del estudiante a nivel individual y grupal.
- **Planificación.** La planificación permite la organización de acciones y actividades con el fin de operar una estrategia dirigida a alcanzar determinados objetivos en un tiempo determinado y valiéndose de los recursos necesarios

- **Evaluación.** Se analizará el grado de cumplimiento de los objetivos previamente formulados, del logro o no de los resultados esperados, de la emergencia de hechos inesperados, así como del proceso grupal de trabajo colectivo en el cual se desarrollo la instancia práctica.
- **Sistematización.** El trabajo en el aula puede también ser una metodología a utilizar como parte de una estrategia de sistematización de una experiencia, en tanto permite analizar elementos del proceso de desarrollo de dicha experiencia, en función de determinados ejes de análisis, procurando reconstruir y reflexionar críticamente sobre el proceso realizado, con el fin de objetivar aprendizajes colectivos
- **Monitoreo o seguimiento.** Esta instancia consiste en analizar el desarrollo de determinadas acciones, durante el proceso de su implementación, con el fin de observar obstáculos que se presenten así como poder determinar el nivel de eficiencia logrado, de acuerdo a los objetivos planteados
- **Análisis de una temática.** En esta instancia se pretende un abordaje colectivo de una temática de interés para su discusión por parte del grupo
- **Formación.** Por último es importante tener presente que el aula constituye como metodología de enseñanza, una instancia que permite formar sobre determinados temas. Considerando que los alumnos tienen conocimientos previos fundamentalmente teóricos, se pueden formular temas que permitan la discusión y el análisis colectivo, pudiendo el alumno visualizar claramente la integración que se da entre la teoría y la práctica lo cual, favorece una mejor apropiación e internalización de los objetivos que se pretenden.

## **EVALUACIÓN**

Con la evaluación se pretende conocer si se han alcanzado los objetivos formativos propuestos en general y específicamente en cada unidad. Con este fin se crean procedimientos para la obtención de datos que permitan saber si los alumnos han adquirido, las actitudes, conocimientos y las habilidades que se persiguen en la formación.

Al evaluar se determina el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias que le permitan ejecutar sus tareas de manera segura, así como el comportamiento llevado a cabo por el mismo en cada una de las instancias. Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

De forma cronológica podemos establecer las siguientes etapas en la evaluación:

- Evaluación Inicial o Diagnóstica.
- Evaluación Progresiva o de Seguimiento.
- Evaluación Final.

### **Evaluación Inicial o Diagnóstica**

Para facilitar la planificación de los objetivos y la metodología a seguir, se ha de realizar una primera evaluación del nivel de los alumnos (siempre en relación con los contenidos del programa), tanto de los conocimientos teóricos como de los prácticos.

Esta evaluación inicial sirve:

- ☑ Para conocer el nivel de partida de los alumnos.

- Como línea de base con la que contrastar cómo han evolucionado los conocimientos y habilidades de los participantes al finalizar las unidades y el curso en general.
- Como orientación a los docentes, para realizar sus secuencias didácticas

Esta prueba se llevará a cabo en los 15 primeros días tras el inicio de clases.

### **Evaluación Continua**

Se debe llevar a cabo una evaluación continua del proceso formativo, mediante la cual se analicen aquellos aspectos que den información sobre lo que está ocurriendo en el proceso de formación del alumno, con el objetivo de controlar el cumplimiento de lo programado y también para introducir todos los cambios y mejoras que se estimen oportunos.

Las pruebas podrán llevarse a cabo en condiciones reales o simuladas, debiendo el alumno realizar efectivamente una tarea o realizarla a través de una prueba o cuestionario.

Necesariamente al finalizar cada unidad se implementará una prueba, con el objetivo de evaluar la comprensión por parte del alumno de los temas tratados, así como la capacidad de poder aplicar lo aprendido con la rapidez, exactitud y decisión adecuada que requiere cada circunstancia.

### **Evaluación Final**

La evaluación final permite conocer los conocimientos adquiridos a la finalización del proceso formativo.

El estudiante deberá demostrar y fundamentar el trabajo a realizar, aplicando los conocimientos adquiridos durante todo el curso, a través de una prueba escrita.

En todo momento de la evaluación se debe tener presente que el objetivo del aprendizaje se concreta en lo que alumno debe saber (conocimientos) saber hacer (habilidades) y saber ser (actitudes) una vez finalizada la actividad formativa.

Desde esta perspectiva la evaluación deberá considerar los objetivos actitudinales, cognoscitivos y los objetivos referentes a la habilidad y destrezas que el alumno deberá adquirir en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

**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 trasmisión 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.

En términos generales la evaluación tendrá como premisas:

1. la incorporación de actitudes, valores y hábitos de trabajo
2. la asimilación de conceptos, procedimientos y técnicas teóricas
3. la evaluación de las prácticas



## **EVALUACION DE ACTITUDES Y HABILIDADES**

En lo referente a la evaluación de las actitudes y hábitos del alumno se considerará en el momento de evaluar una serie de indicadores cuya observación permitirá conocer y potenciar el desarrollo personal del alumno, tales como:

- Puntualidad.
- Respeto a los demás.
- Aportación de ideas.
- Relación con los demás.
- Seguimiento de las instrucciones del profesor.

La evaluación deberá realizarse en forma continua y establecer instancias específicas donde se lleven a cabo reuniones con los alumnos tras cada evaluación para informarles del resultado de la misma y proponer aquellas instancias que refuercen las áreas que sean necesarias.

## **EVALUACION TEÓRICA**

La evaluación del segundo bloque referente a los conocimientos teóricos que el alumno debe demostrar se realizará mediante pruebas, escritas.

## **BIBLIOGRAFIA:**

- Bauza, Araujo, Dr. Álvaro, Derecho Aeronáutico Tomo 1.
- Bauza Araujo, Dr. Álvaro Derecho Aeronáutico Tomo 2.
- Código Aeronáutico de la ROU.
- Concepto Derecho Aeronáutico – Caracteres – Fuentes.
- Convenio Chicago y OACI.
- Decreto 500/991 de fecha 29/07/1991
- Ley 14305 del 29/11/1974
- Responsabilidad Jurídica en la Aviación Civil.
- Rau 43 Mantenimiento.
- Rau 145 Organizaciones de Mantenimiento Aprobadas
- Rau 65, Capítulo D, Requisitos y atribuciones de la licencia de mecánico de mantenimiento de aeronaves

- Rau 21 y 39 “Certificación de aeronave, productos y partes”, “Directivas de Aeronavegabilidad” y documentación de mantenimiento.

-