

## ASIGNATURA DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

<b>1. Competencias</b>	Administrar el mantenimiento y servicios a embarcaciones, a través del seguimiento de un plan maestro a embarcaciones y la gestión de los recursos materiales y humanos, así como el cumplimiento a las normas de calidad, seguridad y sustentabilidad, para contribuir a la mejora del funcionamiento del parque naval, así como apoyar a la satisfacción de las necesidades del sector náutico.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Cuarto
<b>3. Horas Teóricas</b>	25
<b>4. Horas Prácticas</b>	20
<b>5. Horas Totales</b>	45
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	3
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno evaluará la calidad de piezas de reemplazo a través de los correctos procesos de manufactura, selección de materiales, lecturas de instrumentos, interpretación de planos e identificación de sistemas de medida, para asegurar la calidad en el servicio de mantenimiento efectuado y abatir los tiempos y costos en reparación.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Metrología e instrumentos de medición.</b>	10	10	20
<b>II. Bases de procesos de fabricación de mecanismos marinos.</b>	15	10	25
<b>Totales</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>45</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Metrología e instrumentos de medición.</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	10
<b>3. Horas Prácticas</b>	10
<b>4. Horas Totales</b>	20
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno verificará las variables físicas de temperatura, humedad y presión de los sistemas de las embarcaciones, para monitorear su desempeño de operaciones y programar su mantenimiento de forma oportuna.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
1.1 Antecedentes de la metrología.	<p>Describir los orígenes de la metrología en el área naval.</p> <p>Identificar los conceptos y términos de las dimensiones metrológicas utilizadas en el ámbito naval.</p>	Realizar conversiones e interpretación de las dimensiones metrológicas en el ámbito naval y las unidades de medida del sistema internacional e inglés.	Observador. Puntual. Disciplinado. Analítico.
1.2 Instrumentos de temperatura.	<p>Describir los diferentes sistemas de medida de la temperatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rankine.</li> <li>- Kelvin.</li> <li>- Farenheit.</li> <li>- Celsius.</li> </ul> <p>Identificar los instrumentos basados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mercurio.</li> <li>- Bimetálicos.</li> <li>- Gases.</li> <li>- Líquidos.</li> <li>- RTDs.</li> <li>- Termopar.</li> <li>- Termistor.</li> <li>- Termografía.</li> </ul>	Determinar la medición de las variables de temperatura, conforme a los instrumentos de medición y sistemas de medida.	Observador. Puntual. Disciplinado. Ordenado. Apego a normas. Autónomo. Analítico.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

1.3 Instrumentos de humedad.	<p>Definir los conceptos de humedad relativa, humedad absoluta, punto de rocío y error en lectura.</p> <p>Identificar los instrumentos basados en los principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecánicos.</li> <li>- Eléctrico.</li> <li>- Piezoeléctrico.</li> <li>- Acústico.</li> <li>- Cambio de color.</li> </ul>	Medir las variables de humedad, conforme a los instrumentos de medición y unidades de medida.	Observador. Puntual. Disciplinado. Ordenado. Apego a normas. Autónomo. Analítico.
1.4 Instrumentos de presión.	<p>Definir el concepto de presión, absoluta, manométrica, atmosférica y vacío.</p> <p>Describir las unidades de medida de presión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bar.</li> <li>- Pascal.</li> <li>- Atmosfera.</li> <li>- PSI.</li> <li>- Columnas de agua.</li> <li>- MM de Mercurio.</li> </ul> <p>Identificar los instrumentos de medida de presión basados en mecánicos, eléctricos, magnéticos y piezoeléctricos.</p>	Medir las variables de presión, conforme a los instrumentos de medición y unidades de medida.	Observador. Puntual. Disciplinado. Ordenado. Apego a normas. Autónomo. Analítico.
1.5 Instrumentos de calibración.	<p>Definir el concepto de calibración, patrones de calibración, internacionales, primario y secundario.</p> <p>Describir los procesos de calibración de instrumentos de temperatura, de humedad y de presión.</p>	Elegir el proceso de calibración de los instrumentos de medida de temperatura, humedad y de presión.	Observador. Puntual. Disciplinado. Ordenado. Apego a normas. Autónomo. Analítico.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborar un reporte, a partir de un caso de medición de variables físicas de temperatura, humedad y presión, dentro de los sistemas en las embarcaciones, que contenga:</p> <p>Variables de Temperatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumento de medición.</li> <li>- Rango de medición.</li> <li>- Registro de medición.</li> </ul> <p>Variables de Humedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumento de medición.</li> <li>- Rango de medición.</li> <li>- Registro de medición.</li> </ul> <p>Variables de Presión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumento de medición.</li> <li>- Rango de medición.</li> <li>- Registro de medición.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección del proceso de calibración de los instrumentos de medición utilizados.</li> <li>- Conclusiones de las lecturas y calibración de instrumentos en base a sus parámetros.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar la importancia de la metrología en el área naval y la normatividad aplicable.</li> <li>2. Comprender las escalas de medida de los sistemas internacionales en los instrumentos.</li> <li>3. Comprender el proceso para establecer el instrumento de medida adecuado para las variables físicas de temperatura, humedad y presión.</li> <li>4. Describir el proceso de calibración de los instrumentos de medida.</li> </ol>	<p>Estudio de casos. Lista de verificación.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio. Tareas de investigación. Prácticas en sitio.	Equipo de cómputo. Cámara termográfica. Instrumentos de temperatura. Instrumentos de humedad. Instrumentos de presión. Equipo audiovisual. Internet.

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Bases de procesos de fabricación de mecanismos marinos.</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	15
<b>3. Horas Prácticas</b>	10
<b>4. Horas Totales</b>	25
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno supervisará la selección de materiales, interpretación de planos y requerimientos de maquinado de mecanismos marinos, para disponer oportunamente del reemplazo y cumplir con la programación del mantenimiento y la plena satisfacción del cliente.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
2.1 Mecanismos y elementos de máquinas marinos.	<p>Identificar los materiales <b>típicos de uso</b> marinos por sus propiedades físicas, químicas y eléctricas.</p> <p>Describir los tipos de materiales <b>típicos de uso</b> marinos utilizados en el maquinado de piezas, conforme a uso y tratamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aluminios.</li> <li>- Aceros.</li> <li>- Hierros.</li> <li>- Bronces</li> <li>- Polímeros.</li> <li>- Madera.</li> </ul> <p>Identificar mecanismos y <b>elementos de máquina</b> marinos típicos con base en su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estanqueidad.</li> <li>- Masa.</li> <li>- Resistencia a la corrosión.</li> </ul>	<p>Determinar las propiedades fisicoquímicas, materiales y funcionalidad de mecanismos y <b>elementos de máquina marinos</b> utilizados en los sistemas de las embarcaciones y que son susceptibles de ser maquinados para su reemplazo.</p>	<p>Observador. Puntual. Disciplinado. Ordenado. Apego a normas. Autónomo. Analítico.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<p>2.2 Interpretación de planos mecánicos de mecanismos y elementos de máquina marinos.</p>	<p>Explicar los tipos de mecanismos y elementos de máquina y sus materiales asociados, representados en manuales, documentos de soporte y planos de servicio.</p> <p>Describir la simbología, terminología, parámetros y despiece de los mecanismos marinos en planos de sistemas de las embarcaciones.</p>	<p>Determinar las medidas, sistema de unidades, y tipo de materiales de mecanismos marinos utilizados en los sistemas de las embarcaciones.</p> <p>Cotejar las medidas y características registradas físicamente en los mecanismos y elementos de máquina marinos, con las especificaciones técnicas representadas en el plano mecánico respectivo.</p>	<p>Observador. Puntual. Disciplinado. Ordenado. Apego a normas. Autónomo. Analítico.</p>
<p>2.3 Bases de maquinado de mecanismos marinos.</p>	<p>Describir las aplicaciones de uso de máquinas de manufactura industrial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Torno.</li> <li>- Fresadora.</li> <li>- Equipos de soldadura.</li> <li>- Cepillo.</li> <li>- Cortadoras.</li> <li>- Taladros de banco.</li> </ul> <p>Describir los principales procesos de maquinado y tratamiento termomecánico de los mecanismos marinos.</p> <p>Explicar el uso del programa de cómputo en el dibujo mecánico de modelos de maquinado de mecanismos marinos.</p>	<p>Verificar el acabado final de los mecanismos marinos manufacturadas utilizando las normas, tolerancias y documentos de soporte.</p> <p>Elaborar el dibujo del modelo de maquinado de mecanismos marinos, asistidos a través de la utilización de software dedicado.</p>	<p>Observador. Puntual. Disciplinado. Ordenado. Apego a normas. Autónomo. Analítico.</p>

<p><b>ELABORÓ:</b></p>	<p>Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval</p>	<p><b>REVISÓ:</b></p>	<p>Dirección Académica</p>	
<p><b>APROBÓ:</b></p>	<p>C. G. U. T. y P.</p>	<p><b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b></p>	<p>Septiembre de 2018</p>	

# MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborar, a partir del remplazo de un mecanismo marino de una embarcación, un reporte del maquinado requerido, con apoyo de un software que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de mecanismo marino.</li> <li>- Características fisicoquímicas de los materiales a utilizar.</li> <li>- Descripción de medidas y parámetros de la pieza.</li> <li>- Plano técnico de ubicación del mecanismo marino.</li> <li>- Proceso de maquinado para la pieza de repuesto, material, tolerancia y tratamiento termomecánico.</li> <li>- Modelo de maquinado en software.</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los materiales y mecanismo marinos por sus propiedades en el área naval y la normatividad aplicable.</li> <li>2. Comprender los planos o dibujos técnicos de mecanismos marinos, las escalas de medida de los sistemas internacionales en los instrumentos.</li> <li>3. Explicar los principales procesos de maquinado y tratamiento termomecánico de los mecanismos marinos.</li> <li>4. Describir el uso del programa de cómputo en el dibujo mecánico de modelos de maquinado de mecanismos marinos.</li> </ol>	<p>Estudio de casos. Lista de verificación.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas en laboratorio Tareas de investigación. Aprendizaje auxiliado por las Tecnologías de la Información.	Equipo de cómputo. Software de dibujo. Catalogo tipo de refacciones y repuestos requeridos por las embarcaciones. Internet. Equipos de medida: Vernier, micrómetro, cinta métrica.

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

## MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Supervisar las acciones programadas del mantenimiento naval, con base en códigos de seguridad con la técnica autorizada, documentación e inspecciones, presupuestos, pruebas mecánicas, maniobras de astillero, manejo de recursos materiales, humanos y seguridad industrial, las especificaciones técnicas, control del proceso y contingencias, registros y bitácoras, para garantizar el óptimo funcionamiento de las embarcaciones.	Elaborar un reporte de la supervisión de las acciones programadas del mantenimiento naval, que incluyan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de mantenimiento establecido.</li> <li>- Lista de cotejo de las acciones de mantenimiento.</li> <li>- Aplicación de las técnicas y procedimientos correspondientes.</li> <li>- Acciones de ajustes no programadas.</li> <li>- Referencias a la normatividad vigente.</li> <li>- Resultados obtenidos.</li> <li>- Observaciones.</li> </ul>
Evaluar el Plan Maestro de Mantenimiento y Servicios a embarcaciones, mediante auditorías internas y externas, documentación soporte, indicadores y parámetros de calidad del mantenimiento naval, metas y políticas de la organización, así como la normatividad vigente, para la plena satisfacción del cliente interno y externo, así como fundamentar estrategias de mejora.	Elabora un reporte del avance del plan maestro de mantenimiento y servicios a embarcaciones, que incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados de auditorías.</li> <li>- Indicadores de mantenimiento.</li> <li>- Tiempos de atención a fallas.</li> <li>- Análisis de fallas.</li> <li>- Referencias a la normatividad vigente.</li> <li>- Detectar áreas de oportunidad del mantenimiento a las embarcaciones.</li> </ul>
Solicitar los recursos materiales y humanos del mantenimiento a embarcaciones, considerando los resultados de la evaluación del Plan Maestro de Mantenimiento y Servicios, catálogo de partes, manual de procedimientos, registro de formularios (solicitudes de almacén), política interna de la organización, para asegurar la ejecución de trabajos del Plan Maestro de Mantenimiento y Servicio a embarcaciones.	Elaborar un catálogo de 10 partes y componentes principales de cada sistema de una embarcación, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de embarcación.</li> <li>- Descripción de partes.</li> <li>- Normatividad aplicable.</li> </ul> <p>Elaborar un formulario de solicitud para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piezas de remplazo con especificaciones técnicas y justificación.</li> <li>- Personal especializado con el perfil requerido de acuerdo a las actividades programadas de mantenimiento.</li> </ul> <p>Proponer mejoras al procedimiento de requisiciones de recursos materiales y humanos en el manual de procedimientos.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Verificar la recepción y disponibilidad de los recursos materiales y humanos del mantenimiento a embarcaciones, a través del control del inventario de almacén, la contratación del personal técnico especializado, manuales de procedimientos e instructivos técnicos del fabricante, para contribuir a elevar la eficiencia de las acciones de mantenimiento a embarcaciones.</p>	<p>Elaborar un reporte de la verificación de la disponibilidad de los recursos materiales y humanos, requeridos para el mantenimiento a embarcaciones, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de entradas y salidas del almacén.</li> <li>- Asignación del personal técnico requerido.</li> <li>- Acceso a los instructivos del fabricante y manuales de procedimientos.</li> <li>- Registro de inconsistencia o incompatibilidad.</li> <li>- Dictamen de cumplimiento con los requerimientos de los recursos materiales y humanos.</li> </ul>
<p>Proponer mejoras en la aplicación de recursos materiales y humanos del mantenimiento de embarcaciones, mediante el análisis de historiales de fallas y reparaciones, análisis del desempeño profesional del recurso humano, estadísticas de datos, condiciones de operación y vida útil de los componentes y equipos, costo-beneficio, avances tecnológicos, indicadores y parámetros ecológicos y sustentables, así como la normatividad vigente, para optimizar proceso, tiempos y recursos, de acuerdo a las metas y objetivos del Plan Maestro de Mantenimiento a embarcaciones.</p>	<p>Elaborar un informe de una propuesta de mejora de la aplicación de los recursos materiales y humanos, utilizados en el mantenimiento a embarcaciones, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las áreas de oportunidad de mejora.</li> <li>- Requerimientos de recursos materiales y humanos.</li> <li>- Establecer indicadores y parámetros de calidad y desempeño.</li> <li>- Fundamentar la propuesta de mejora.</li> <li>- Resultados esperados.</li> <li>- Referencias a la normatividad vigente.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Robert L. Mott	2006	<i>Diseño de elementos de máquina 4a edición</i>	México	México	Prentice-Hall
Sergio Meza Sánchez	2012	<i>Metrología dimensional</i>	México	México	EXODO
María Moro Piñeiro	2017	<i>Fundamentos de Metrología dimensional</i>	Barcelona	España	MARCOMBO
Robert L. Mott	2013	<i>Machine Elements in Mechanical Design (5TH SI Unit International Edition)</i>	Lebanon	U.S.A.	Prentice-Hall

## FUENTES ELECTRÓNICAS

Autor	Título del Documento	Fecha de Recuperación	Vínculo
Facultad Náutica Barcelona	Metodología y calibración de variables de control utilizadas en sistemas navales.	2017	<a href="http://www.ub.edu">www.ub.edu</a>
M. en I. Felipe Díaz del Castillo Rodríguez. UNAM	Diseño de elementos de máquina.	2017	<a href="http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m1/diseño_elementos%20de%20maquinas.pdf">http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m1/diseño_elementos%20de%20maquinas.pdf</a>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	