


ASIGNATURA DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

1. Competencias	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.
2. Cuatrimestre	Cuarto
3. Horas Teóricas	25
4. Horas Prácticas	20
5. Horas Totales	45
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	3
7. Objetivo de aprendizaje	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
I. Metrología e instrumentos de medición.	10	10	20
II. Bases de procesos de fabricación de mecanismos marinos.	15	10	25
Totales	25	20	45


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

MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Metrología e instrumentos de medición.
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	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"> - Rankine. - Kelvin. - Farenheit. - Celsius. <p>Identificar los instrumentos basados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mercurio. - Bimetálicos. - Gases. - Líquidos. - RTDs. - Termopar. - Termistor. - Termografía. 	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.

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	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"> - Mecánicos. - Eléctrico. - Piezoeléctrico. - Acústico. - Cambio de color. 	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"> - Bar. - Pascal. - Atmosfera. - PSI. - Columnas de agua. - MM de Mercurio. <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.

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	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">- Instrumento de medición.- Rango de medición.- Registro de medición. <p>Variables de Humedad:</p> <ul style="list-style-type: none">- Instrumento de medición.- Rango de medición.- Registro de medición. <p>Variables de Presión:</p> <ul style="list-style-type: none">- Instrumento de medición.- Rango de medición.- Registro de medición. <ul style="list-style-type: none">- Selección del proceso de calibración de los instrumentos de medición utilizados.- Conclusiones de las lecturas y calibración de instrumentos en base a sus parámetros.	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar la importancia de la metrología en el área naval y la normatividad aplicable.2. Comprender las escalas de medida de los sistemas internacionales en los instrumentos.3. Comprender el proceso para establecer el instrumento de medida adecuado para las variables físicas de temperatura, humedad y presión.4. Describir el proceso de calibración de los instrumentos de medida.	<p>Estudio de casos. Lista de verificación.</p>

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


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

MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Bases de procesos de fabricación de mecanismos marinos.
2. Horas Teóricas	15
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	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 típicos de uso marinos por sus propiedades físicas, químicas y eléctricas.</p> <p>Describir los tipos de materiales típicos de uso marinos utilizados en el maquinado de piezas, conforme a uso y tratamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aluminios. - Aceros. - Hierros. - Bronces - Polímeros. - Madera. <p>Identificar mecanismos y elementos de máquina marinos típicos con base en su:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estanqueidad. - Masa. - Resistencia a la corrosión. 	<p>Determinar las propiedades fisicoquímicas, materiales y funcionalidad de mecanismos y elementos de máquina marinos utilizados en los sistemas de las embarcaciones y que son susceptibles de ser maquinados para su reemplazo.</p>	<p>Observador.</p> <p>Puntual.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Apego a normas.</p> <p>Autónomo.</p> <p>Analítico.</p>

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	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"> - Torno. - Fresadora. - Equipos de soldadura. - Cepillo. - Cortadoras. - Taladros de banco. <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>ELABORÓ:</p>	<p>Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval</p>	<p>REVISÓ:</p>	<p>Dirección Académica</p>	
<p>APROBÓ:</p>	<p>C. G. U. T. y P.</p>	<p>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</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"> - Tipo de mecanismo marino. - Características fisicoquímicas de los materiales a utilizar. - Descripción de medidas y parámetros de la pieza. - Plano técnico de ubicación del mecanismo marino. - Proceso de maquinado para la pieza de repuesto, material, tolerancia y tratamiento termomecánico. - Modelo de maquinado en software. - Conclusiones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los materiales y mecanismo marinos por sus propiedades en el área naval y la normatividad aplicable. 2. Comprender los planos o dibujos técnicos de mecanismos marinos, las escalas de medida de los sistemas internacionales en los instrumentos. 3. Explicar los principales procesos de maquinado y tratamiento termomecánico de los mecanismos marinos. 4. Describir el uso del programa de cómputo en el dibujo mecánico de modelos de maquinado de mecanismos marinos. 	<p>Estudio de casos. Lista de verificación.</p>

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

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	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"> - Programa de mantenimiento establecido. - Lista de cotejo de las acciones de mantenimiento. - Aplicación de las técnicas y procedimientos correspondientes. - Acciones de ajustes no programadas. - Referencias a la normatividad vigente. - Resultados obtenidos. - Observaciones.
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"> - Resultados de auditorías. - Indicadores de mantenimiento. - Tiempos de atención a fallas. - Análisis de fallas. - Referencias a la normatividad vigente. - Detectar áreas de oportunidad del mantenimiento a las embarcaciones.
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"> - Tipo de embarcación. - Descripción de partes. - Normatividad aplicable. <p>Elaborar un formulario de solicitud para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piezas de remplazo con especificaciones técnicas y justificación. - Personal especializado con el perfil requerido de acuerdo a las actividades programadas de mantenimiento. <p>Proponer mejoras al procedimiento de requisiciones de recursos materiales y humanos en el manual de procedimientos.</p>

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	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"> - Control de entradas y salidas del almacén. - Asignación del personal técnico requerido. - Acceso a los instructivos del fabricante y manuales de procedimientos. - Registro de inconsistencia o incompatibilidad. - Dictamen de cumplimiento con los requerimientos de los recursos materiales y humanos.
<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"> - Identificación de las áreas de oportunidad de mejora. - Requerimientos de recursos materiales y humanos. - Establecer indicadores y parámetros de calidad y desempeño. - Fundamentar la propuesta de mejora. - Resultados esperados. - Referencias a la normatividad vigente.

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Mantenimiento Área Naval	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	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	www.ub.edu
M. en I. Felipe Díaz del Castillo Rodríguez. UNAM	Diseño de elementos de máquina.	2017	http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m1/diseño_elementos%20de%20maquinas.pdf

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

