

BACHILLERATO TÉCNICO MANTENIMIENTO NAVAL

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

Denominación: Mantenimiento Naval

Familia Profesional: Marítimo Pesquera

Nivel: 3_Bachiller Técnico

Código: MAP035_3

2. PERFIL PROFESIONAL

Competencia General

Gestionar, inspeccionar, operar, reparar, mantener y preservar embarcaciones, maquinarias navales y plataformas de la industria marítima, de acuerdo a con la legislación nacional y los convenios internacionales aplicables.

Unidades de Competencia

UC_326_3: Ejecutar, según las normas, los procedimientos para la organización de la instalación, equipos y herramientas empleados en el mantenimiento y reparación de la embarcación.

UC_327_3: Cumplir con los procedimientos de seguridad marítima, de acuerdo con la legislación nacional y los convenios internacionales aplicables.

UC_328_3: Realizar el mantenimiento al sistema electrónico de las embarcaciones.

UC_329_3: Realizar el mantenimiento al sistema eléctrico de las embarcaciones.

UC_330_3: Realizar el mantenimiento y reparación de las piezas, componentes y equipos de los motores náuticos.

UC_331_3: Realizar el mantenimiento y reparación de las piezas, componentes y equipos de los sistemas auxiliares de los motores náuticos.

UC_332_3: Realizar el mantenimiento al sistema de propulsión de las embarcaciones.

UC_333_3: Mantener y reparar los sistemas auxiliares de las embarcaciones.

UC_334_3: Mantener y reparar el casco de las embarcaciones.

UC_335_3: Manejar la tecnología marítima y de navegación.

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en la industria marítima —a bordo de embarcaciones tanto públicas como privadas— dedicado(a) al mantenimiento de embarcaciones, bajo la dependencia, funcional y jerárquica de un superior, con la potestad de tener a su cargo personal de nivel inferior; y también como tripulante que ejerce la función técnica para el mantenimiento y funcionamiento de la embarcación.

Sectores Productivos

Se ubica en las actividades económicas siguientes: transporte marítimo, reparación y mantenimiento naval, reparación de máquinas, motores y equipos eléctricos y electrónicos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

- Referente internacional: Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) 2008
 - 7549.0 Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios no clasificados bajo otros epígrafes.

- Otras ocupaciones:
 - Mecánicos, hidráulicos y neumáticos.
 - Reparadores de alternadores y motor de arranque.
 - Reparador de sistema de dirección y encendido.
 - Encargado del taller de electromecánica.
 - Técnico en reparación de casco.
 - -Mecánico diésel.
 - Técnico en motor fuera de borda.
 - Electricista naval.
 - Electricista de mantenimiento y reparación de motores.
 - Electrónico de mantenimiento.
 - Electrónico reparador de equipos de radiocomunicaciones.
 - Instalador de equipos y sistemas de comunicación en embarcaciones.
 - Electromecánico de mantenimiento.
 - Mecánico-ajustador de motores y grupos mecánicos navales.
 - Mantenedor de aire acondicionado.
 - Mantenedor de fluidos en embarcaciones.
 - Especialista en mantenimiento de elementos de componentes con fibra.

3. FORMACIÓN ASOCIADA AL TÍTULO

Las asignaturas y módulos formativos que conforman el Plan de Estudio del Bachillerato Técnico en Mantenimiento Naval se especifican a continuación:

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MF_326_3: Mantenimiento de la embarcación.
 MF_327_3: Gestión, seguridad y protección en el ámbito marítimo.
 MF_328_3: Sistemas electrónicos navales.
 MF_329_3: Sistemas eléctricos navales.
 MF_330_3: Motores náuticos y sus equipos.
 MF_331_3: Sistemas auxiliares de los motores náuticos.
 MF_332_3: Sistema propulsor naval.
 MF_333_3: Control de averías en buques.
 MF_334_3: Mantenimiento del casco de las embarcaciones.
 MF_335_3: Marinería y navegación.
 MF_336_3: Módulo de formación en centros de trabajo.

MÓDULOS COMUNES

MF_002_3: Ofimática
 MF_004_3: Emprendimiento
 MF_006_3: Formación y Orientación Laboral

ASIGNATURAS

Lengua Española
 Matemática
 Ciencias Sociales
 Ciencias de la Naturaleza

Formación Integral Humana y Religiosa
Educación Física
Educación Artística
Lenguas Extranjeras (Inglés)
Inglés Técnico

4. PERFIL DEL (DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL DE MARITIMO PESQUERA

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL DE MARITIMO PESQUERA

UNIDAD DE COMPETENCIA

Unidad de Competencia 1: Ejecutar, según las normas, los procedimientos para la organización de la instalación, equipos y herramientas empleados en el mantenimiento y reparación de la embarcación.		
Código: UC_326_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC1.1: Determinar las herramientas apropiadas para la fabricación y reparación que suelen efectuarse a bordo de la embarcación.	CR1.1.1 Identifica los parámetros importantes para el mantenimiento y reparación de componentes característicos relacionados con las embarcaciones. CR1.1.2 Selecciona los materiales adecuados en consonancia con las tolerancias asignadas. CR1.1.3 Utiliza equipos y herramientas adecuadas y de manera segura. CR1.1.4 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor. CR1.1.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso.	
EC1.2: Seleccionar los manuales y equipos de medidas para el mantenimiento, reparación y montaje del equipo de abordó.	CR1.2.1 Selecciona los manuales y piezas apropiadas para el trabajo que se va a realizar. CR1.2.2 Inspecciona, repara y monta equipos de trabajo en consonancia con los manuales y las buenas prácticas marineras. CR1.2.3 Identifica y selecciona los manuales adecuados para los procedimientos de pruebas y puesta en funcionamiento de equipos de abordó. CR1.2.4 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor. CR1.2.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso.	
EC1.3: Seleccionar las herramientas, manuales y equipos de medida y prueba eléctrico y electrónico para la detección de averías y las operaciones de mantenimiento y reparación.	CR1.3.1 Selecciona y utiliza los equipos de pruebas apropiados para la interpretación correcta de las mediciones. CR1.3.2 Selecciona procedimientos para las operaciones de reparación y mantenimiento, en consonancia con los manuales y las buenas prácticas marineras. CR1.3.3 Prueba el rendimiento de los equipos y sistema después de efectuar reparaciones, de acuerdo con normas y manuales del fabricante.	
EC1.4: Solicitar, recibir y almacenar los pedidos de repuestos y materiales al proveedor, utilizando los formatos existentes del fabricante y los establecidos por la empresa, para gestionar las existencias y controlar	CR1.4.1 Emplea los formatos adecuados para cada operación. CR1.4.2 Cumplimenta todos los apartados de los formatos de acuerdo con los procedimientos de la empresa. CR1.4.3 Recibe los materiales en función de las necesidades; y cumplimenta los recibos o albaranes para verificar la entrega de los productos. CR1.4.4 Ordena por tipos de materiales, de acuerdo con los procedimientos internos de la empresa. CR1.4.5 Confirma la veracidad de la recepción con el pedido. CR1.4.6 Etiqueta y procesa informáticamente los datos de materiales para su almacenamiento. CR1.4.7 Controla su consumo a través de inventarios periódicos. CR1.4.8 Clasifica y distribuye los materiales, según procedimientos	

el consumo.	adecuados. CR1.4.9 Sigue el criterio de prioridad, de urgencia de los pedidos y/o de su aplicación en las reparaciones en curso. CR1.4.10 Controla periódicamente el consumo de material.
EC1.5: Actuar según el plan de seguridad e higiene, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas, cumpliendo las normas de seguridad y medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional y preservando el medioambiente marino.	CR1.5.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene. CR1.5.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR1.5.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas adecuadas para evitar accidentes. CR1.5.4 Comprueba que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR1.5.5 Recoge, clasifica y almacena los residuos generados, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente. CR1.5.6 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR1.5.7 En casos de emergencia: - Realiza el paro de la maquinaria de la forma adecuada y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.

Contexto profesional

Medios de producción:

Equipos manuales de corte por oxicorte. Herramientas de trazado en plano y al aire. Sierra. Cizalla. Punzonadora. Gatos y utensilios para fijación. Taladradoras de columna y portátil. Fresadora. Roscadora. Cilindro curvador. Máquinas de doblar y rebordar. Sistemas de fijación. Máquinas de plegado y rebordado. Radial universal y portátil. Herramientas manuales. Instrumentos de medición y de verificación. Elevadores y medios de transporte. Equipos de protección individual. Equipos de protección ambiental.

Productos y resultados:

Piezas preparadas, marcadas, mecanizadas y verificadas. Piezas preparadas para su ensamblaje y/o montaje. Gestión y control de las mercancías y *stocks*. Gestión del almacén.

Información utilizada o generada:

Planos de trabajo. Hoja de instrucciones. Planos. Croquis. Procedimientos. Lista de materiales. Lista de perfiles normalizados. Microfichas, gráficas y escritas. Soportes informáticos. Normas de calidad. Normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

Unidad de Competencia 2: Cumplir con los procedimientos de seguridad marítima, de acuerdo con la legislación nacional y los convenios internacionales aplicables.

Código: UC_327_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC2.1: Asegurar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación.	CR2.1.1 Identifica las precauciones que deben tomarse para evitar la contaminación del medio marino. CR2.1.2 Labora a bordo de un buque, aplicando las normas de seguridad, anticontaminación y de prevención de la contaminación del medio marino. CR2.1.3 Utiliza cabalmente los procedimientos de vigilancia de las	

	operaciones de abordaje y el cumplimiento de las prescripciones del Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL).
EC2.2: Reducir al mínimo los riesgos de incendio; y mantener un estado de preparación que permita responder, en todo momento, a situaciones de emergencia en las que se produzcan incendios, según los criterios de la Organización Marítima Internacional (OMI).	CR2.2.1 Organiza, colabora y prepara un plan de evacuación y de la lucha contra incendios, así como las medidas que procede adoptar a bordo de los buques. CR2.2.2 Ubica los dispositivos de lucha contra incendios y de las vías de evacuación en caso de emergencia. CR2.2.3 Reconoce de los riesgos de incendio y los equipos de extinción. CR2.2.4 Identifica los requisitos necesarios para minimizar los riesgos de incendio. CR2.2.5 Comprueba y mantiene los equipos de lucha contra incendios y detección de fuego y humo, así como los sistemas automáticos de alarma a bordo, en perfecto estado de funcionamiento.
EC2.3: Vigilar y aplicar el cumplimiento de las normas de seguridad marítima, según los criterios de la Organización Marítima Internacional (OMI).	CR2.3.1 Identifica las medidas internacionales sobre prevención de accidentes y salud en el trabajo y se familiariza con ellas. CR2.3.2 Interpreta los dispositivos de protección y seguridad disponibles para protegerse de los distintos peligros a bordo del buque. CR2.3.3 Contribuye a que las comunicaciones a bordo del buque sean eficaces. CR2.3.4 Contribuye a que las relaciones humanas a bordo del buque sean buenas. CR2.3.5 Determina con prontitud la probable causa, naturaleza y gravedad de las averías, para mitigar al mínimo los daños a la embarcación, que puedan poner en riesgo la vida humana. CR2.3.6 Identifica correctamente las prescripciones legislativas relacionadas con la seguridad de la vida humana en el mar y la protección del medio marino. CR2.3.7 Utiliza correctamente los procedimientos adecuados cuando detecta una situación que pone en peligro la embarcación y seguridad del personal de abordaje.
EC2.4: Vigilar e incrementar la protección marítima, mediante la toma de conciencia y mantenimiento de las condiciones establecidas en un plan de protección, según los criterios de la Organización Marítima Internacional (OMI).	CR2.4.1 Reconoce y aplica los métodos para efectuar registros físicos e inspecciones no invasoras. CR2.4.2 Reconoce los riesgos y las amenazas para la protección. CR2.4.3 Realiza inspecciones periódicas y reconocimiento de las amenazas para la protección. CR2.4.4 Identifica los requisitos de formación, los ejercicios a bordo y los procedimientos de vigilancia a bordo contemplados en los convenios, incluidos los relacionados con la piratería y los robos a mano armada. CR2.4.5 Aplica las técnicas para vigilar el acceso al buque, zonas restringidas a bordo, zonas de cubierta y alrededores del buque. CR2.4.6 Aplica los métodos de inspección de la carga y provisiones, así como el control de embarco y desembarco de personas y sus efectos personales. CR2.4.7 Reconoce las técnicas para eludir las medidas de protección y las posibles amenazas para la protección; y aplica técnicas de reconocimiento de armas, sustancias y dispositivos peligrosos, y de toma de conciencia de los

	daños que pueden causar, así como de transmisión de la información sobre posibles amenazas. CR2.4.8 Reconoce y aplica las técnicas de gestión y control de multitudes. CR2.4.9 Reconoce y aplica las técnicas de encauzamiento de la información y de las comunicaciones sobre protección.
EC2.5: Adoptar las normas mínimas de competencia en primeros auxilios, según los criterios de la Organización Marítima Internacional (OMI).	CR2.5.1 Identifica la estructura y funciones del cuerpo humano. CR2.5.2 Reconoce y aplica las técnicas de primeros auxilios. CR2.5.3 Comprueba el botiquín a bordo. CR2.5.4 Identifica los posibles síntomas y evalúa la situación de emergencia: asfixia y paro cardíaco, hemorragias, choque, heridas y quemaduras, traumatismos, rescate y transporte de un accidentado, higiene.
EC2.6: Adoptar las Normas mínimas de competencia en primeros auxilios, según los criterios de la Organización Marítima Internacional (OMI).	CR2.6.1 Aplica las medidas para responder a la orden de abandono del buque y a las situaciones de supervivencia, adecuadas a las circunstancias y condiciones reinantes, ajustándose a las normas y prácticas de seguridad aprobadas. CR2.6.2 Identifica los principales peligros para los supervivientes. CR2.6.3 Identifica las situaciones de emergencia que pueden producirse, tales como abordajes, incendios o hundimiento. CR2.6.4 Identifica los equipos de las embarcaciones de supervivencia y los dispositivos salvavidas que se llevan normalmente en los buques, y comprueba que funcionan correctamente.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Medios de seguridad: equipos de protección personal y colectiva —guindolas, cinturones, ropa, calzado, gafas, guantes, cascos—, botiquines. Medios de detección y extinción de incendios: equipos automáticos de detección de incendios y extinción con rociadores de agua, sistema monotorizado de detección, alarmas, detectores de humo, calor. Instalaciones fijas de extinción de incendios con gases inertes: sistemas de extinción con CO², sistema de extinción con halón. Sistemas de cierre automático de puertas y portillos. Bombas contra incendios de emergencia. Red de colectores de agua, bocas contra incendios. Instalaciones fijas de extinción: espuma mecánica, polvo químico. Equipos portátiles de extinción: extintores portátiles de polvo, espuma química, espuma mecánica, gas inerte; mangueras, lanzas, conexiones, hachas. Equipos de respiración: autónomos y manuales. Traje de bombero. Medios de salvamento: SOLAS, Enmienda 83, Cap. III. Chalecos salvavidas rígidos e inflables, aros salvavidas, trajes de inmersión intrínsecamente aislantes, no intrínsecamente aislantes, ayudas térmicas. Balsas salvavidas inflables, rígidas, dispositivos de desprendimiento hidrostático para balsas salvavidas. Balsas salvavidas arriables. Dispositivos de puesta a flote para balsas salvavidas y botes de rescate. Botes de rescate. Botes salvavidas parcialmente cerrados, botes salvavidas parcialmente cerrados autoadrizables. Botes salvavidas totalmente cerrados. Dispositivos de puesta a flote y de embarque. Equipos de las embarcaciones de supervivencia. Radiobaliza de localización, respondedor de radar, señales pirotécnicas de socorro, heliógrafo. Equipos bidireccionales de comunicaciones. Estaciones radioeléctricas portátiles de socorro. <u>Productos y resultados:</u> Cumplimiento con los procedimientos de seguridad provistos en el Código Internacional de la Seguridad (IGS) o Código ISM (International Safety Management Code), creando un ambiente seguro para los tripulantes, la embarcación y para sí mismos. <u>Información utilizada o generada:</u>	

Código de Seguridad. Guía Médica. Materiales inflamables y combustibles, clasificación de los incendios, química del fuego, construcción y disposición de las mamparas y cubiertas del buque. Manual MERSAR. Manual IMOSAR. Plan Nacional e Internacional de Salvamento Marítimo. Vocabulario marítimo OMI. Libro de Registro de Inspecciones (SOLAS). Registro médico.		
Unidad de Competencia 3: Realizar el mantenimiento al sistema electrónico de las embarcaciones.		
Código: UC_328_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC3.1: Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones, para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR3.1.1 Interpreta los planos y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR3.1.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR3.1.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos. CR3.1.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR3.1.5 Cumple con las pautas y criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. CR3.1.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR3.1.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR3.1.8 Conserva los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR3.1.9 Almacena y clasifica las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. CR3.1.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo con los procedimientos específicos. CR3.1.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente.	
EC3.2: Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en los sistemas de comunicación, socorro y seguridad de las embarcaciones (SMSSM), para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR3.2.1 Interpreta los planos y ejecutar correctamente sus especificaciones. CR3.2.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR3.2.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos. CR3.2.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR3.2.5 Cumple con las pautas y criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. CR3.2.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o en las instrucciones de montaje, en los criterios de operación y, en su caso, en los procedimientos. CR3.2.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR3.2.8 Conserva los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante y por la empresa. CR3.2.9 Almacena y clasifica las herramientas y el utillaje, los equipos de	

	soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. CR3.2.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo a los procedimientos específicos. CR3.2.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente.
EC3.3: Mantener y reparar los generadores, alternadores y sistemas de control de las embarcaciones, siguiendo especificaciones del fabricante, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de seguridad y medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional.	CR3.3.1 Instala y aplica el mantenimiento a circuitos e instrumentos de navegación, según los esquemas electrónicos. CR3.3.2 Repara los equipos electrónicos defectuosos conforme con los requerimientos de calidad y de seguridad ocupacional. CR3.3.3 Realiza las operaciones de mantenimiento a equipos de comunicación y navegación, según las especificaciones del fabricante. CR3.3.4 Repara y comprueba los equipos de comunicación y navegación de la embarcación de manera efectiva y en consonancia con el protocolo internacional de comunicación y navegación marítima. CR3.3.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC3.4: Mantener y reparar los sistemas de comunicación, socorro y seguridad de las embarcaciones (SMSSM), siguiendo especificaciones del fabricante, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de seguridad y medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional.	CR3.4.1 Planifica y lleva a cabo los mantenimientos y reparación conforme con las reglas y procedimientos establecidos. CR3.4.2 Prepara, pone en marcha, acopla y reemplaza los sistemas de comunicación, socorro y seguridad de las embarcaciones, según las normas del fabricante. CR3.4.3 Localiza los fallos corrientes y adopta medidas para corregir las averías. CR3.4.4 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR3.4.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor. CR3.4.6 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR3.4.7 Comprueba la eficacia de la transmisión y la recepción de comunicaciones de acuerdo con las reglas y procedimientos internacionales.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Polímetro de precisión. Medidor de estacionarias y ratímetro. Simuladores específicos. Comprobador NMEA (<i>National Marine Electronics Association</i>). Intercambio de información digital entre productos electrónicos marinos. Detector de cables. Comprobador de redes. Bancos de prueba. Osciloscopio. Frecuencímetro. Generador de señales. Generador de frecuencias. Fuentes de alimentación regulables. Equipos informáticos y software específico. Herramientas y utillaje. Equipos de autodiagnóstico. Cableado, terminales y protecciones. Analizador de campo. <u>Productos y resultados:</u> Sistemas electrónicos de navegación e instrumentación instalados y mantenidos. Sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima instalados y mantenidos.	

Información utilizada o generada:

Normativa reguladora de radiocomunicaciones marítimas. Manuales de instrucciones y características técnicas de los sistemas y equipos. Manuales de reparación. Libros de mantenimiento. Planos, esquemas de la instalación y especificaciones eléctricas y electrónicas. Simbología normalizada. Órdenes de trabajo. Normativa de instalaciones electrotécnicas. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

Unidad de Competencia 4: Realizar el mantenimiento al sistema eléctrico de las embarcaciones.

Código: UC_329_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC4.1: Detectar las anomalías eléctricas más usuales que se puedan producir, para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR4.1.1 Interpreta los planos y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR4.1.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR4.1.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos. CR4.1.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR4.1.5 Cumple con las pautas y criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. CR4.1.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR4.1.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR4.1.8 Conserva los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR4.1.9 Almacena y clasifica las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. CR4.1.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según las instrucciones de uso y de conservación, y de acuerdo con los procedimientos específicos. CR4.1.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente.	
EC4.2: Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el tablero de instrumentos, la señalización de emergencias y las baterías, para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR4.2.1 Interpreta los planos y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR4.2.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR4.2.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. CR4.2.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR4.2.5 Cumple con las pautas y los criterios de la operación, las instrucciones y los procedimientos. CR4.2.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR4.2.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica.	

	CR4.2.8 Conserva los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR4.2.9 Almacena y clasifica las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. CR4.2.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según las instrucciones de uso y de conservación, y de acuerdo con los procedimientos específicos. CR4.2.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. CR4.2.12 Prueba el tablero de instrumentos, según las instrucciones del fabricante. CR4.2.13 Prueba la señalización de emergencia. CR4.2.14 Prueba el sistema de alarma. CR4.2.15 Prueba las baterías. CR4.2.16 Revisa el nivel y la densidad del electrolito de las baterías.
EC4.3: Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el alternador, para su posterior reparación en amarre en muelle, siguiendo las especificaciones técnicas.	CR4.3.1 Interpreta los planos y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR4.3.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR4.3.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. CR4.3.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR4.3.5 Cumple con las pautas y los criterios de la operación, las instrucciones y los procedimientos. CR4.3.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR4.3.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR4.3.8 Conserva los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR4.3.9 Almacena y clasifica las herramientas y los utensilios, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. CR4.3.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según las instrucciones de uso y de conservación, y de acuerdo con los procedimientos específicos. CR4.3.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. CR4.3.12 Comprueba el alternador según las instrucciones. CR4.3.13 Repara el alternador conforme con lo establecido en las especificaciones técnicas. CR4.3.14 Comprueba el estado y la tensión de la correa del alternador. CR4.3.15 Sustituye y ajusta la correa del alternador.
EC4.4: Mantener y reparar los	CR4.4.1 Planifica y lleva a cabo el mantenimiento y reparación conforme con las reglas y procedimientos establecidos.

generadores, alternadores y sistemas de control.	CR4.4.2 Prepara, pone en marcha, acopla y reemplaza alternadores o generadores, según normas del fabricante. CR4.4.3 Localiza los fallos corrientes, y adopta medidas para corregir las averías. CR4.4.4 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR4.4.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor
EC4.5: Instalar y reparar el sistema de carga por alternador, según especificaciones del fabricante.	CR4.5.1 Desarrolla los efectos electromagnéticos con precisión y según los estándares establecidos. CR4.5.2 Comprueba la producción de fuerza electromagnética, utilizando correctamente el electroimán. CR4.5.3 Realiza mediciones eléctricas con instrumentos, según las instrucciones de uso y tomando en cuenta las precauciones de lugar. CR4.5.4 Repara e instala correctamente el alternador, según las instrucciones técnicas. CR4.5.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR4.5.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.6: Instalar y reparar el sistema de arranque, según especificaciones del fabricante.	CR4.6.1 Instala el sistema de arranque, según procedimientos técnicos. CR4.6.2 Pone a funcionar el sistema de arranque según indicaciones e instrucciones técnicas del lugar. CR4.6.3 Clasifica el conjunto de piezas y las verifica aplicando instrucciones técnicas eficientes. CR4.6.4 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR4.6.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.7: Instalar y reparar los circuitos eléctricos de navegación, a partir de sus principios de operación y esquemas de conexión.	CR4.7.1 Opera los instrumentos de navegación a partir de las instrucciones de la operación. CR4.7.2 Identifica y opera los circuitos y accesorios, a partir de sus principios de operación y esquemas de conexión. CR4.7.3 Instala y repara equipos eléctricos —tacómetros, velocímetros, medidores de combustible, interruptores de temperatura y termostatos—, a partir de los esquemas de conexión. CR4.7.4 Realiza el mantenimiento a las instalaciones eléctricas de la embarcación, conforme con el plan de mantenimiento y las especificaciones del fabricante. CR4.7.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR4.7.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.8: Verificar y reparar los instrumentos de abordaje y la bocina de alarma, utilizando los medios y	CR4.8.1 Interpreta los planos y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR4.8.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR4.8.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos. CR4.8.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos.

especificaciones técnicas, para monitorizar correctamente los principales parámetros.	CR4.8.5 Cumple con las pautas y los criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. CR4.8.6 Identifica e interpreta toda la documentación disponible en materia de calidad. CR4.8.7 Cumple correctamente las instrucciones que emanan de la documentación en materia de calidad. CR4.8.8 Ejecuta las acciones que previenen la repetición de errores o deficiencias. CR4.8.9 Utiliza el herramental indicado en las hojas de control de procesos o las instrucciones de montaje. CR4.8.10 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación específica. CR4.8.11 Conserva los equipos y las herramientas de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR4.8.12 Almacena y clasifica las herramientas y los equipos. CR4.8.13 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según las instrucciones de uso. CR4.8.14 Comprueba las llaves de contacto y de paro. CR4.8.15 Desmonta el tablero de instrumentos, y comprueba los equipos de medición, tanto eléctricos como neumáticos e hidráulicos. CR4.8.16 Constata las mediciones de los instrumentos de medida con aparatos calibrados. CR4.8.17 Sustituye los instrumentos de medida que no funcionan correctamente.
EC4.9: Verificar y reparar —unitariamente o por conjuntos— los elementos que componen los circuitos eléctricos, utilizando las medidas y las especificaciones técnicas para lograr su correcto funcionamiento.	CR4.9.1 Interpreta los planos y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR4.9.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR4.9.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos. CR4.9.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR4.9.5 Cumple con las pautas y los criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. CR4.9.6 Identifica e interpreta toda la documentación disponible en la empresa, en materia de calidad y de su política. CR4.9.7 Sigue correctamente las instrucciones que emanan de la documentación sobre calidad. CR4.9.8 Ejecuta las acciones que previenen la repetición de errores o deficiencias. CR4.9.9 Utiliza las herramientas indicadas en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje. CR4.9.10 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación específica. CR4.9.11 Conserva los equipos y las herramientas de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos o por la empresa. CR4.9.12 Almacena y clasifica las herramientas y los equipos. CR4.9.13 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según las instrucciones de uso.

	CR4.9.14 Desmonta y verifica la placa soporte, la corona, el regulador y el alternador. CR4.9.15 Sustituye los elementos en caso necesario. CR4.9.16 Comprueba los sistemas de alumbrado y de señalización de emergencia. CR4.9.17 Comprueba el cableado, los conectores e interruptores; y sustituye los elementos deteriorados. CR4.9.18 Comprueba los conectores e interruptores diversos, y restituye los deficientes. CR4.9.19. Comprueba los sistemas de alumbrado y de señalización de emergencia, y sustituye los elementos deteriorados.
--	---

Contexto profesional

Medios de producción:

Elementos y dispositivos eléctricos de potencia, distribución, mando, regulación y protección. Elementos de los sistemas de distribución, alumbrado, señalización, mando y conmutación de tensión. Convertidores de tensión. Instrumentos de medida de magnitudes eléctricas. Lámparas de señalización. Herramientas y utillaje. Equipos de autodiagnóstico. Cableado, terminales y protecciones. Elementos de conexión. Generadores de corriente continua y corriente alterna. Paneles fotovoltaicos. Motores de corriente continua y corriente alterna. Dispositivos de transformación y rectificación eléctrica. Elementos y dispositivos de potencia, mando, regulación y protección. Circuitos impresos de corriente. Baterías de acumuladores. Cargadores de baterías. Instrumentos y equipos de medida y diagnosis de magnitudes eléctricas. Tacómetros. Densímetros.

Productos y resultados:

Sistemas eléctricos de alimentación, distribución, alumbrado, navegación, monitorización y servicios instalados y mantenidos. Baterías, sistemas de carga de baterías, motores eléctricos, generadores eléctricos instalados y mantenidos.

Información utilizada o generada:

Manuales de instrucciones y características técnicas de los sistemas y equipos. Manuales de reparación. Libro de mantenimiento. Planos, esquemas de la instalación y especificaciones eléctricas. Simbología normalizada. Órdenes de trabajo. Normativa de instalaciones electrotécnicas. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

Unidad de Competencia 5: Realizar el mantenimiento y reparación de las piezas, componentes y los equipos de los motores náuticos.

Código: UC_330_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC5.1: Detectar las anomalías mecánicas más usuales que se puedan producir, para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR5.1.1 Interpreta los planos y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR5.1.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR5.1.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos hidráulicos. CR5.1.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR5.1.5 En las operaciones de diagnosis, cumple con las pautas y criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. CR5.1.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos.	

	CR5.1.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR5.1.8 Conserva los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR5.1.9 Almacena y clasifica las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. CR5.1.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo a los procedimientos específicos. CR5.1.11 Sigue las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente.
EC5.2: Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en los sistemas de lubricación y de refrigeración, para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR5.2.1 Interpreta los planos y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR5.2.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR5.2.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. CR5.2.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR5.2.5 Cumple con las pautas y criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos, en las operaciones de diagnosis de los sistemas de lubricación y de refrigeración. CR5.2.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR5.2.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR5.2.8 Conserva los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR5.2.9 Almacena y clasifica las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. CR5.2.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según las instrucciones de uso y conservación, y de acuerdo con los procedimientos específicos. CR5.2.11 Sigue las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. CR5.2.12 Comprueba los niveles y la presión del aceite del motor y del conjunto inversor-reductor. CR5.2.13 Comprueba el sistema, según los valores de caudal y de temperatura especificados por el fabricante. CR5.2.14 Comprueba las pérdidas de aceite y de líquido de refrigeración. CR5.2.15 Repara las posibles fugas. CR5.2.16 Comprueba los niveles y los rellena, si es necesario.
EC5.3: Realizar el mando y control y gobierno del buque,	CR5.3.1 Interpreta los planos y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR5.3.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales.

para detectar las anomalías más usuales que se producen en el equipo motor, y su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR5.3.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. CR5.3.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR5.3.5 En las operaciones de diagnosis del equipo motor, cumple con las pautas y criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. CR5.3.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR6.3.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR5.3.8 Conserva los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR5.3.9 Almacena y clasifica las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. CR5.3.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según se indique en las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo con los procedimientos específicos. CR5.3.11 Sigue las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. CR5.3.12 Comprueba el arranque del motor. CR5.3.13 Comprueba el ralentí y la puesta a punto. CR5.3.14 Comprueba y ajusta el juego de balancines.
EC5.4: Reparar el equipo motor unitariamente y/o por conjuntos, según sus características específicas y las instrucciones del fabricante.	CR5.4.1 Interpreta correctamente las instrucciones y los planos del fabricante. CR5.4.2 Rechaza todos aquellos posibles recambios o componentes que no se ajustan a las especificaciones. CR5.4.3 Recibe y rechaza todos aquellos componentes y piezas que no se ajustan a las especificaciones técnicas del fabricante. CR5.4.4 Monta, al final, todos y cada uno de los componentes, con garantía de que se cumplen las tolerancias posibles de ensamblaje indicadas por el fabricante. CR5.4.5 Guarda las instrucciones existentes en los manuales de medioambiente para el tratamiento de los aceites y el uso de detergentes o los líquidos limpiadores. CR5.4.6 Utiliza el herramental indicado en las hojas de instrucciones para cada una de las actividades. CR5.4.7 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR5.4.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.5: Realizar el mantenimiento preventivo de las máquinas, desmontando y montando el motor de	CR5.5.1 Desmonta: - El tapón de vaciado de aceite, y vacía el aceite - La bancada del motor. - La junta del cárter y el cárter. - El cojinete de bancada. - El disco de cierre de campana.

la bancada, comprobando el soporte o polín y restituyéndolo si fuera necesario.	- El conjunto soporte cojinete cigüeñal. - La arandela del soporte de cojinete y el fijacojinete. - La guía inferior. - El asiento tubo - Los conjuntos soporte motor de admisión y escape. CR5.5.2 Limpia y comprueba cada uno de los elementos anteriormente citados; rectifica, cambia o restituye los elementos necesarios. CR5.5.3 Limpia y comprueba el estado del polín y su soporte al casco del buque; y los restituye en caso necesario, según un estudio estructural previo. CR5.5.4 Calza el polín a la bancada del motor, con tacos elásticos o con resina, según los ajustes especificados por el fabricante. CR5.5.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso desmontaje, montaje, comprobación y restitución. CR5.5.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.6: Desmontar y montar la suspensión-mando a distancia, comprobando y restituyendo, si fuera necesario.	CR5.6.1 Desmonta, limpia, comprueba y restituye o ajusta, en caso necesario: - Los soportes del motor. - Los lados de admisión y de escape - El conjunto suspensión delantero. - El suspensor. - Las placas suspensoras. - Lados de admisión y de escape. - El soporte parte charnela. CR5.6.2 Desmonta, ajusta o cambia el soporte de mando Morse del motor. CR5.6.3 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de desmontaje, montaje, comprobación y restitución. CR5.6.4 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.7: Despiezar el motor, limpiar cada elemento y reemplazar los componentes o piezas que fueran necesarios.	CR5.7.1 Desmonta, ajusta o cambia: - Los cilindros. - La culata completa. - Las juntas de culata. - Los conjuntos válvulas de aspiración y de escape. - El conjunto válvula respiración. - El filtro de aire - El elemento filtrante. CR5.7.2 Limpia y monta cada uno de los elementos indicados anteriormente según los criterios generales y especificados por el fabricante; y comprueba que ajustan adecuadamente dentro de las tolerancias establecidas. CR5.7.3 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de despiece, limpieza y reemplazo. CR5.7.4 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.8: Comprobar el bloque motor de la máquina.	CR5.8.1 Limpia e inspecciona las posibles grietas en el bloque de fundición, siguiendo los criterios establecidos en los procedimientos de la empresa o en las instrucciones del fabricante. CR5.8.2 Actúa según las instrucciones de las empresas en caso de radiografiados.

	CR5.8.3 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de comprobación. CR5.8.4 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.9: Reparar las máquinas, desmontando, revisando, montando, ajustando y comprobando el funcionamiento del conjunto cigüeñal-biela-pistón, la distribución y el sistema de arranque.	CR5.9.1 Desmonta, revisa, ajusta o cambia: - El cigüeñal completo. - Las bielas. - Los pistones. - La serie de aros. - Los impulsores de admisión y de escape. - La varilla de impulsores completa de admisión y de escape. - El platillo con semiconos. - La manivela de puesta en marcha. CR5.9.2 Limpia y monta cada uno de los elementos, comprueba cada pieza y restituye, en caso necesario, según las piezas originales del fabricante. CR5.9.3 Comprueba que todo el montaje se ajusta a las especificaciones y a las tolerancias marcadas por el fabricante. CR5.9.4 Somete el conjunto total a las pruebas finales que aseguran su fiabilidad antes de la puesta en marcha. CR5.9.5 Durante todo el proceso de desmontaje, revisión, montaje, ajuste y comprobación, aplica las medidas de seguridad. CR5.9.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.10: Actuar según el plan de seguridad e higiene, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de seguridad y medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional.	CR5.10.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. CR5.10.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR5.10.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas adecuadas para evitar accidentes. CR5.10.4 Mantiene las zonas de trabajo bajo su responsabilidad, en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR5.10.5 Recoge, clasifica y almacena los residuos generados, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente. CR5.10.6 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR5.10.7 En casos de emergencia: - Realiza el paro de la maquinaria de la forma adecuada y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Banco de diagnosis de motores, analizador de gases, compresímetros, manómetros, aparatos para pruebas de estanqueidad, alexómetros, comparadores, micrómetros, utillajes específicos. Equipos e instrumentos de medida y calibración. Equipos de herramienta manual. Medidores de ruidos y vibraciones. Elementos de protección: plásticos, telas, cinta adhesiva, entre otros). Elementos de elevación y sujeción. Sistemas de iluminación portátil y sistemas de extracción o de inserción de aire. Equipos de protección individual. Recipientes para residuos. Tubos y conductos de diferentes	

materiales. Bridas de sujeción. Aceites, grasas y lubricantes. Filtros. Motor y sus conjuntos mecánicos de dos y cuatro tiempos: gasolina, diésel y rotativos. Sistemas de lubricación. Sistemas de refrigeración.

Productos y resultados:

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los motores y sus sistemas de refrigeración y lubricación. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste, control y medición de parámetros.

Información utilizada o generada:

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos e informáticos.

Unidad de Competencia 6: Realizar el mantenimiento y reparación de las piezas, componentes y los equipos de los sistemas auxiliares de los motores náuticos.

Código: UC_331_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC6.1: Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el sistema de alimentación, para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR6.1.1 Interpreta los planos y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR6.1.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR6.1.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. CR6.1.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR6.1.5 Cumple con las pautas y los criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. CR6.1.6 Utiliza las herramientas y los utensilios indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR6.1.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR6.1.8 Conserva los equipos, las herramientas y los utensilios de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR6.1.9 Almacena y clasifica las herramientas y los utensilios, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. CR6.1.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según las instrucciones de uso y de conservación, y de acuerdo con los procedimientos específicos. CR6.1.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. CR6.1.12 Revisa el filtro de combustible. CR6.1.13 Monta el filtro de combustible. CR6.1.14 Comprueba los parámetros de caudal y de presión. CR6.1.15 Comprueba el funcionamiento del sistema de alimentación.	
EC6.2: Detectar las anomalías más usuales que se puedan	CR6.2.1 Interpreta los planos, y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR6.2.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales.	

producir en el sistema de encendido, para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR6.2.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. CR6.2.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR6.2.5 Cumple con las pautas y los criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. CR6.2.6 Utiliza las herramientas y los utensilios indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR6.2.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR6.2.8 Conserva los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR6.2.9 Almacena y clasifica las herramientas y los utensilios, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. CR6.2.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según las instrucciones de uso y de conservación, y de acuerdo con los procedimientos específicos. CR6.2.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. CR6.2.12 Revisa el estado de bujías y el reglaje de sus electrodos. CR6.2.13 Comprueba los parámetros de tensión, intensidad, calidad y duración de la chispa de encendido. CR6.2.14 Comprueba el funcionamiento del sistema de encendido.
EC6.3: Desmontar, reparar y montar el sistema de inyección, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.	CR6.3.1 Interpreta los esquemas del sistema de inyección e identifica sus componentes. CR6.3.2 Ajusta los valores de presión y de caudal en el circuito de combustible a los establecidos por el fabricante. CR6.3.3 Comprueba la total ausencia de fugas y de tomas de aire en el sistema de alimentación de combustible. CR6.3.4 Comprueba que la presión de aceite en el turbocompresor es la requerida a cualquier régimen de giro. CR6.3.5 Limpia, cambia las toberas, tara los inyectores y purga el circuito de combustible, de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR6.3.6 Verifica que el sistema de optimización de la temperatura del aire de admisión funciona correctamente. CR6.3.7 Realiza los distintos controles y ajusta los parámetros con las herramientas, medios y equipos adecuados, siguiendo las normas del fabricante. CR6.3.8 Realiza la intervención sin provocar daños a otros sistemas. CR6.3.9 Maneja el combustible con las precauciones establecidas en la normativa vigente de seguridad y medioambiente. CR6.3.10 Revisa, limpia, desmonta, monta y sustituye los elementos y subconjuntos del sistema de alimentación, de acuerdo con los procedimientos específicos y las instrucciones indicadas por el fabricante. CR6.3.11 Verifica que las distintas fases de funcionamiento del motor — arranque, postarranque, calentamiento, aceleración, plena carga, etc. — y los

	parámetros de funcionamiento de la bomba de inyección, de los inyectores y del resto de elementos del sistema de alimentación, están dentro de los rangos especificados por el fabricante. CR6.3.12 Comprueba que las unidades de gestión electrónica del sistema de inyección cumplen las especificaciones prescritas. CR6.3.13 Verifica que las señales procedentes de los dispositivos de gestión del motor son las correctas. CR6.3.14 Comprueba que la presión de aceite en el turbocompresor es la requerida a cualquier número de revoluciones, con ausencia de ruidos y vibraciones anormales. CR6.3.15 Efectúa el calado y puesta en fase de la bomba inyectora de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR6.3.16 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR6.3.17 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.4: Desmontar, reparar y montar el sistema de encendido, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento según las especificaciones técnicas.	CR6.4.1 Interpreta los esquemas eléctricos de los sistemas de encendido. CR6.4.2 Revisa, limpia, desmonta, monta y sustituye los elementos y subconjuntos del sistema de encendido, de acuerdo con los procedimientos específicos y las instrucciones indicadas por el fabricante. CR6.4.3 Realiza los distintos controles y ajusta los parámetros con las herramientas, medios y equipos adecuados, según las normas del fabricante. CR6.4.4 Comprueba que los distintos componentes del encendido funcionan correctamente. CR6.4.5 Comprueba que los parámetros de funcionamiento son los establecidos; y los corrige, en los casos necesarios. CR6.4.6 Comprueba que la tensión, intensidad, calidad y duración de la chispa de encendido cumplen con las características establecidas por el fabricante. CR6.4.7 Comprueba que las características de la señal a la salida del módulo de encendido son correctas. CR6.4.8 Realiza la intervención sin provocar daños a otros sistemas. CR6.4.9 Verifica que los sistemas de encendido programado cumplen los parámetros prefijados por el fabricante. CR6.4.10 Comprueba que el estado de bujías y el reglaje de sus electrodos es el correcto. CR6.4.11 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de reparación. CR6.4.12 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.5: Actuar según el plan de seguridad e higiene, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y	CR6.5.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene. CR6.5.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR6.5.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas adecuadas para prevenir accidentes. CR6.5.4 Mantiene las zonas de trabajo bajo su responsabilidad, en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR6.5.5 Recoge, clasifica y almacena los residuos generados, de acuerdo con

cumpliendo las normas de seguridad y medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional.	los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente. CR6.5.6 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y casos peligrosos observados. CR6.5.7 En casos de emergencia: - Realiza el paro de la maquinaria de forma adecuada y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Bancos de diagnosis de motores, bancos de pruebas de bombas inyectoras, analizadores de gases, manómetros, aparatos para pruebas de estanqueidad, comparadores, micrómetros, bancos de comprobación de inyecciones electrónicas, máquinas de limpieza de toberas, bancos de pruebas de distribuidores y bobinas, polímetros, lámparas estroboscópicas, utensilios específicos. Conjuntos mecánicos del motor de dos y cuatro tiempos: gasolina, diésel y rotativos. Sistemas de alimentación: carburación, inyección electrónica y diésel. Sistemas de sobrealimentación y anticontaminación. Sistemas de encendido convencionales, electrónicos, programados, etc. Unidades de control.	
<u>Productos y resultados:</u> Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas auxiliares de los motores. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste, control y medición de parámetros.	
<u>Información utilizada o generada:</u> Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes gráficos, escritos e informáticos.	

Unidad de Competencia 7: Realizar el mantenimiento al sistema de propulsión de las embarcaciones.		
Código: UC_332_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC7.1: Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el equipo propulsor —sistemas de propulsión y transmisión lineales, eléctricas, sistema de propulsión Voith Schneider, sistemas de propulsión WATER-JET, propulsor azimutal (Azimuth Stern Drive) (ASD))— para su posterior reparación siguiendo las especificaciones	CR7.1.1 Interpreta los planos, y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR7.1.2 Interpreta los manuales de las instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR7.1.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. CR6.1.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR7.1.5 Cumple con las pautas y los criterios de la operación, las instrucciones y los procedimientos. CR7.1.6 Utiliza las herramientas y los utensilios indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR7.1.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR7.1.8 Conserva los equipos, las herramientas y los útiles de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa.	

técnicas.	CR7.1.9 Almacena y clasifica las herramientas y los utensilios, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según instrucciones. CR7.1.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según las instrucciones de uso y de conservación, y de acuerdo con los procedimientos específicos. CR7.1.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. CR7.1.12 Comprueba y revisa la hélice, el eje, los cojinetes y la bocina. CR7.1.13 Comprueba el tubo de entrada de agua, y verifica las posibles fugas. CR7.1.14 Comprueba el arbotante, su casquillo y cojinete de goma, así como la sujeción del mismo contra el casco.
EC7.2: Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el equipo inversor-reductor, para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR7.2.1 Interpreta los planos, y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR7.2.2 Interpreta los manuales de instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR7.2.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. CR7.2.4 Cumple con las pautas y los criterios de operación, las instrucciones y los procedimientos. CR7.2.5 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR7.2.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR7.2.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR7.2.8 Conserva los equipos, las herramientas y los utensilios de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR7.2.9 Almacena y clasifica las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según las instrucciones. CR7.2.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según se indique en las instrucciones de uso y de conservación, de acuerdo con los procedimientos específicos. CR7.2.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. CR7.2.12 Comprueba, ajusta y regula el conjunto inversor-reductor. CR7.2.13 Revisa el nivel de aceite. CR7.2.14 Rellena el nivel de aceite. CR7.2.15 Revisa el acople con el bloque motor. CR7.2.16 Revisa el acople con el conjunto propulsor.
EC7.3: Determinar y efectuar las reparaciones necesarias a la maquinaria naval principal —motores de propulsión, planta	CR7.3.1 Identifica averías de la maquinaria naval por mal funcionamiento, de acuerdo con la documentación y manuales técnicos. CR7.3.2 Revisa el diario de máquina para detectar causa, efecto y acciones realizadas, para dejar la embarcación en condiciones óptimas de navegabilidad. CR7.3.3 Diagnostica correctamente fallas en motores y generadores siguiendo procedimientos técnicos de los manuales.

eléctrica, generadores y motores fuera de borda— y a sus componentes, para garantizar el buen funcionamiento de la embarcación, siguiendo las especificaciones del fabricante y según el requerimiento de calidad y estándares de la empresa.	CR7.3.4 Identifica los equipos, herramientas y la documentación técnica adecuada que hay que utilizar en reparaciones y mantenimientos, con la supervisión de un(a) técnico(a) de nivel superior. CR7.3.5 Utiliza y cuida las maquinarias del área para optimizar las reparaciones de motores, generadores y demás sistemas mecánicos, de acuerdo con los métodos establecidos. CR7.3.6 Realiza las reparaciones preventivas y correctivas a motores y componentes mecánicos, previo diagnóstico obteniendo.
EC7.4: Realizar los mantenimientos a los diferentes sistemas de las máquinas a bordo de la embarcación, según especificaciones del fabricante.	CR7.4.1 Identifica elementos o componentes de los diferentes sistemas mecánicos de la embarcación, acorde con los manuales técnicos e instrumentación de abordó. CR7.4.2 Aplica mantenimiento a los componentes de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de las máquinas de la embarcación según criterios técnicos. CR7.4.3 Aplica mantenimiento a los elementos de refrigeración y climatización, siguiendo las normas de seguridad industrial y medioambiental. CR7.4.4 Aplica técnicas de mantenimiento a los componentes de propulsión y gobierno de la embarcación, con la supervisión técnica de nivel superior. CR7.4.5 Identifica los equipos, herramientas y documentación técnica adecuada que se va a utilizar en el mantenimiento de los componentes de las máquinas náuticas, según normas de seguridad industrial. CR7.4.6 Sustituye, desmonta y monta los componentes de los sistemas de máquinas navales, hasta conseguir un correcto estado de funcionamiento.
EC7.5: Realizar los mantenimientos a los sistemas de máquinas de propulsión y de generación eléctrica de embarcaciones, según especificaciones del fabricante y las normas de seguridad industrial.	CR7.5.1 Aplica el mantenimiento a los diferentes sistemas del motor, según manuales técnicos de referencia. CR7.5.2 Efectúa el mantenimiento adecuado a los sistemas auxiliares de los motores principales —combustible, enfriamiento, lubricación, entre otros—, según procedimientos establecidos por el fabricante. CR7.5.3 Realizar operaciones de mantenimiento a los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicio de agua, respetando las normativas del medioambiente y seguridad e higiene industrial. CR7.5.4 Realizar mantenimiento a los sistemas de refrigeración y climatización, según las normas de seguridad industrial y medioambiental. CR7.5.5 Emplear técnicas de mantenimiento a los sistemas de propulsión y gobierno de la embarcación, con la supervisión técnica de nivel superior. CR7.5.6 Identificar equipos, herramientas y documentación técnica adecuada que hay que utilizar en el mantenimiento de los sistemas de las máquinas náuticas, según las normas de seguridad industrial. CR7.5.7 Aplica las medidas de seguridad en todo el proceso de reparación. CR7.5.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC7.6: Reparar el grupo propulsor,	CR7.6.1 Desmonta el conjunto, lo ajusta, lo repara o sustituye; y garantiza que el mismo funciona adecuadamente según sus especificaciones.

unitariamente y/o por conjuntos, según sus características específicas y las instrucciones del fabricante, para garantizar su correcto funcionamiento.	CR7.6.2 Monta y acopla el conjunto al bloque inversor-reductor según tolerancias y especificaciones del fabricante. CR7.6.4 Somete el conjunto mecánico a las pruebas finales que aseguran su fiabilidad antes de la puesta en marcha. CR7.6.5 Aplica las medidas de seguridad en todo el proceso de reparación. CR7.6.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC7.7: Desmontar, reparar o sustituir el eje completo, equilibrándolo por separado y comprobando posteriormente su funcionamiento.	CR7.7.1 Desmonta el eje de la hélice, la platina de acoplamiento, la tuerca, la arandela plana, la chaveta de la hélice, la tuerca de la hélice, el seguro de la hélice y la hélice. CR7.7.2 Limpia cada uno de los elementos, comprueba su estado y lo sustituyendo, en caso necesario; y verifica las posibles grietas o los inicios de rotura por fatiga. CR7.7.3 Monta el conjunto y lo ajusta según las tolerancias marcadas por el fabricante; asimismo, sustituye las piezas que han pasado el número de ciclos previstos por el fabricante. CR7.7.4 Somete el conjunto mecánico a las pruebas finales que aseguran su fiabilidad antes de la puesta en marcha. CR7.7.5 Realiza una prueba de equilibrado; y corrige o sustituye las medidas en caso de desequilibrio. CR7.7.6 Aplica las medidas de seguridad en todo el proceso de reparación. CR7.7.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC7.8: Desmontar, reparar o sustituir la bocina flotante completa, unitariamente o por conjunto; y realizar las pruebas de estanqueidad y de refrigeración indicadas por el fabricante, para garantizar su correcto funcionamiento.	CR7.8.1 Desmonta el tubo bocina, los cuerpos portaestopadas y prensa estopada, el espárrago, la tuerca, el manguito de goma, la abrazadera, el cuerpo portatubo y el portacojinete, el cojinete de goma, el fijador cojinete y el tubo de entrada de agua. CR7.8.2 Limpia cada uno de los elementos anteriores, comprueba su estado y los sustituye —en caso necesario—, por piezas originales del fabricante. CR7.8.3 Monta y verifica el conjunto, y lo somete a las pruebas finales que aseguren su fiabilidad antes de la puesta en marcha. CR7.8.4 Aplica las medidas de seguridad en todo el proceso de reparación. CR7.8.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC7.9: Desmontar, reparar o sustituir el arbotante del grupo propulsor, con las herramientas adecuadas y siguiendo las instrucciones del fabricante, para garantizar su correcto funcionamiento.	CR7.9.1 Desmonta —con las herramientas adecuadas— el arbotante, el cojinete de goma y el fijador cojinete. CR7.9.2 Limpia cada uno de los elementos; comprueba su estado, de acuerdo con sus especificaciones; y lo sustituye, en caso necesario. CR7.9.3 Comprueba el estado de la unión del arbotante con el casco del buque; y refuerza este último interiormente, en caso necesario, según el círculo de las resistencias o de las indicaciones del fabricante. CR7.9.4 Monta el conjunto y lo somete a las pruebas finales que aseguren su fiabilidad antes de la puesta en marcha. CR7.9.5 Aplica las medidas de seguridad en todo el proceso de reparación. CR7.9.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC7.10: Alinear el	CR7.10.1 Alinea de acuerdo con los procedimientos del fabricante, con el haz

grupo propulsor al conjunto inversor-reductor; y, posteriormente, acoplarlo y unirlo para realizar las pruebas especificadas.	de luz y con las mirillas adecuadas y especificadas. CR7.10.2 Acopla y monta con las tolerancias indicadas; toma y registra las flexiones antes y después del acople. CR7.10.3 Somete el acople definitivo a las pruebas finales que aseguren su fiabilidad y el equilibrado requerido. CR7.10.4 Aplica las medidas de seguridad en todo el proceso de reparación. CR7.10.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC7.11: Verificar, desmontar y reparar, unitariamente o por conjunto, los elementos que componen el equipo inversor-reductor, de acuerdo con sus características específicas, para garantizar su correcto funcionamiento.	CR7.11.1 Somete el conjunto a las pruebas en vacío especificadas por el fabricante para garantizar la fiabilidad del equipo. CR7.11.2 Acopla el equipo inversor-reductor al grupo propulsor. CR7.11.3 Alinea de acuerdo con procedimientos del fabricante, con el haz de luz y las mirillas específicas. CR7.11.4 Acopla y monta los conjuntos según las tolerancias indicadas; toma y registra las flexiones antes y después del acople. CR7.11.5 Somete el acople definitivo a las pruebas finales que aseguren su fiabilidad y el equilibrado requerido. CR7.11.6 Acopla el equipo inversor-reductor al motor. CR7.11.7 Alinea y galga adecuadamente posicionamientos relativos a los dos bloques, inversor-reductor y motor, según procedimientos del fabricante. CR7.11.8 Acopla los dos bloques según las especificaciones y fijando los equipos a sus polines o bancadas, previo transporte de los asientos. CR7.11.9 Realiza las pruebas de funcionamiento, de velocidad y de consumo del buque. CR7.11.10 Aplica las medidas de seguridad en todo el proceso de reparación. CR7.11.11 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC7.12: Actuar según el plan de seguridad e higiene, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de seguridad y medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional y de preservación del medioambiente marino.	CR7.12.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene. CR7.12.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR7.12.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas adecuadas para prevenir accidentes. CR7.12.4 Verifica que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR7.12.5 Recoge, clasifica y almacena los residuos generados, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente. CR7.12.6 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y casos peligrosos observados. CR7.12.7 En casos de emergencia: -Realiza el paro de la maquinaria de forma adecuada y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. -Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. -Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
Medios de producción:	
Sistemas de propulsión y gobierno. Equipos e instrumentos de medida y calibración. Equipos de	

herramientas manuales. Medidores de ruidos y vibraciones. Elementos de protección: plásticos, telas, cinta adhesiva, entre otros. Elementos de elevación y sujeción. Sistemas de iluminación portátil y sistemas de extracción o de inserción de aire. Equipos de protección individual. Recipientes para residuos. Tubos y conductos de diferentes materiales. Bridas de sujeción. Aceites, grasas y lubricantes. Filtros.

Productos y resultados:

Sistemas instalados y mantenidos de propulsión y gobierno, así como equipos auxiliares de la embarcación.

Información utilizada o generada:

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Tablas de presiones hidráulicas. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Valores de prueba. Informes de mantenimiento e instalación. Reglamento de seguridad para instalaciones hidráulicas. Normativa medioambiental. Reglamento electrotécnico de baja tensión. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

Unidad de Competencia 8: Mantener y reparar los sistemas auxiliares de las embarcaciones.		
Código: UC_333_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC8.1: Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en el sistema de plomería y desagüe de la embarcación, para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR8.1.1 Interpreta los planos, y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR8.1.2 Interpreta los manuales de las instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR8.1.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos. CR8.1.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR8.1.5 Cumple con las pautas y los criterios de la operación, las instrucciones y los procedimientos. CR8.1.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR8.1.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR8.1.8 Conserva los equipos, las herramientas y los utensilios de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR8.1.9 Almacena y clasifica las herramientas y los utensilios, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según instrucciones. CR8.1.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según las instrucciones de uso y de conservación de acuerdo con los procedimientos específicos. CR8.1.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. CR8.1.12 Localiza los fallos en los sistemas de servicios de agua de la embarcación y adopta medidas para corregir las averías. CR8.1.13 Comprueba los valores de los elementos indicadores de nivel, presión o temperatura, entre otros. CR8.1.14 Comprueba las tuberías de entrada de agua, y verifica las posibles	

	fugas.
EC8.2: Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en los sistemas de conducción y purificación de combustibles y aceites de la embarcación, para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR8.2.1 Interpreta los planos, y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR8.2.2 Interpreta los manuales de las instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR8.2.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos. CR8.2.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR8.2.5 Cumple con las pautas y los criterios de la operación, las instrucciones y los procedimientos. CR8.2.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de operación y en los procedimientos. CR8.2.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR8.2.8 Conserva los equipos, las herramientas y los utensilios de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR8.2.9 Almacena y clasifica las herramientas y el utillaje, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según instrucciones. CR8.2.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieran, según las instrucciones de uso y de conservación de acuerdo con los procedimientos específicos. CR8.2.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. CR8.2.12 Comprueba y revisa la hélice, el eje, los cojinetes y la bocina. CR8.2.13 Comprueba el tubo de entrada de agua y verifica las posibles fugas. CR8.2.14 Comprueba el arbotante, su casquillo y cojinete de goma y la sujeción de este contra el casco. CR8.2.15 Localiza los fallos en los sistemas de abastecimiento de fluidos y adopta medidas para corregir las averías. CR8.2.16 Comprueba los valores de los elementos indicadores de nivel, presión o temperatura, entre otros. CR8.2.17 Comprueba las tuberías de los sistemas de conducción y purificación de combustibles y aceites, y verifica las posibles fugas.
EC8.3: Detectar las anomalías más usuales que se puedan producir en los sistemas de climatización de la embarcación, para su posterior reparación siguiendo las especificaciones técnicas.	CR8.3.1 Interpreta los planos, y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR8.3.2 Interpreta los manuales de las instrucciones de montaje, las fichas técnicas y las hojas de materiales. CR8.3.3 Interpreta los planos y los esquemas de los circuitos eléctricos e hidráulicos. CR8.3.4 Interpreta los diagramas de flujo, los planos de trabajo y el control de procesos. CR8.3.5 Cumple con las pautas y los criterios de la operación, las instrucciones y los procedimientos. CR8.3.6 Utiliza las herramientas y el utillaje indicados en las hojas de control de procesos o instrucciones de montaje, en los criterios de

	operación y en los procedimientos. CR8.3.7 Utiliza los equipos y los aparatos de medida indicados en la documentación técnica. CR8.3.8 Conserva los equipos, las herramientas y los utensilios de manera adecuada, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante de los mismos y por la empresa. CR8.3.9 Almacena y clasifica las herramientas y los utensilios, los equipos de soldadura y las máquinas portátiles, según instrucciones. CR8.3.10 Calibra los equipos y los aparatos de medida que lo requieren, según las instrucciones de uso y de conservación de acuerdo con los procedimientos específicos. CR8.3.11 Cumple con las instrucciones y las recomendaciones indicadas en el manual de procedimientos de seguridad e higiene, de acuerdo con la normativa vigente. CR8.3.12 Comprueba y revisa los sistemas de encendido, protección, seguridad y paro automático de los equipos autónomos de calefacción. CR8.3.13 Comprueba los sistemas de escape y verifica su aislamiento, la ausencia de humos y fugas hacia el interior de la embarcación. CR8.3.14 Comprueba que los elementos de arrastre, antivibratorios y de soporte funcionan bajo las condiciones técnicas prescritas por el fabricante de los equipos. CR8.3.15 Comprueba la ausencia de rozaduras o fugas en los conductos de unión entre ellos. CR8.3.16 Revisa el estado de los elementos de control y regulación del sistema de frío y climatización, y comprueba que funcionan según los procedimientos establecidos. CR8.3.17 Comprueba y revisa los ventiladores, condensadores y evaporadores.
EC8.4: Reparar y aplicar las operaciones de mantenimiento al sistema de plomería y desagüe de la embarcación, tomando en cuenta las normas de seguridad e higiene establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente y la Autoridad Marítima Nacional.	CR8.4.1 Interpreta los planos, las fichas técnicas y los manuales; y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR8.4.2 Clasifica los materiales y herramientas para la reparación y el mantenimiento del sistema de plomería y desagüe, acorde con el trabajo que se va a realizar. CR8.4.3 Realiza los trazados de planos según normas establecidas. CR8.4.4 Instala los conductos de evacuación de aguas residuales y de abastecimiento de agua potable cumpliendo con las normas establecidas. CR8.4.5 Realiza las instalaciones sanitarias, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos en las normas de la Autoridad Marítima y el Ministerio de Medio Ambiente. CR8.4.6 Limpia periódicamente los circuitos y depósitos de aguas, según las especificaciones técnicas. CR8.4.7 Comprueba que la potabilizadora de agua funciona correctamente. CR8.4.8 Mantiene e instala los lavabos, inodoros, duchas y tomas de servicio de la red de agua caliente y fría, según las especificaciones técnicas. CR8.4.9 Sustituye o limpia los filtros de la potabilizadora de agua siguiendo el plan de mantenimiento establecido. CR8.4.10 Mantiene e instala las bombas de los diferentes sistemas, y comprueba que sus sistemas de sujeción y arrastre funcionan sin ruidos ni

	vibraciones. CR8.4.11 Comprueba que los sistemas de evacuación o descarga en puerto funcionan según las especificaciones técnicas. CR8.4.12 Monta y da mantenimiento sin provocar otras averías o daños, y verifica la operatividad de los sistemas tras las intervenciones. CR8.4.13 Realiza las operaciones de mantenimiento y montaje, siguiendo los procesos de recuperación de líquidos y sólidos establecidos por el fabricante. CR8.4.14 Verifica los parámetros de funcionamiento —presión, caudal, tensión, entre otros— de los circuitos y equipos de agua potable, con los indicados en la documentación técnica; y los ajusta, en los casos necesarios. CR8.4.15 Comprueba la estanqueidad de los diferentes circuitos. CR8.4.16 Restablece la funcionalidad de los diferentes circuitos; y sustituye los elementos necesarios —tuberías, juntas, entre otros—, siguiendo las especificaciones del fabricante. CR8.4.17 Aplica, en todo el proceso de mantenimiento del sistema de plomería y desagüe de la embarcación, las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. CR8.4.18 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC8.5: Mantener los sistemas de conducción y purificación de combustibles y aceites de la embarcación, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.	CR8.5.1 Interpreta los planos, las fichas técnicas y los manuales; y ejecuta correctamente sus especificaciones. CR8.5.2 Verifica que los componentes por instalar y/o sustituir —materiales, dimensiones, entre otros— son compatibles con los sistemas de abordó y no causan averías o daños a otros equipos. CR8.5.3 Revisa, mantiene y monta las bombas de los diferentes circuitos, según las especificaciones técnicas. CR8.5.4 Comprueba que los sistemas de alarma y control —acústicas, visuales, entre otros—, de presiones, temperaturas y niveles, funcionan en el tiempo y la forma establecidos. CR8.5.5 Realiza los sistemas de protección galvánica y limpia los intercambiadores de calor con la periodicidad establecida en las especificaciones técnicas. CR8.5.6 Mantiene e instala los sistemas de trasiego —de aceite y combustible, entre otros— y verifica su funcionamiento antes de que sean utilizados, según las especificaciones técnicas. CR8.5.7 Mantiene e instala los sistemas de decantación, filtrado y depuración, conforme con los procedimientos establecidos y garantizando su operatividad. CR8.5.8 Verifica los parámetros de funcionamiento de los circuitos; los compara con los dados en la documentación técnica; y los ajusta, en los casos necesarios. CR8.5.9 Comprueba la estanqueidad de los diferentes circuitos. CR8.5.10 Restablece la funcionalidad de los diferentes circuitos; y sustituye los elementos necesarios —tuberías, juntas, entre otros—, siguiendo las especificaciones del fabricante. CR8.5.11 Aplica, en todo el proceso de mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de conducción y purificación de

	combustibles y aceites de la embarcación, las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. CR8.5.12 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC8.6: Mantener los sistemas de climatización de la embarcación, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.	CR8.6.1 Interpreta los planos, las fichas técnicas y los manuales, ejecutando correctamente sus especificaciones. CR8.6.2 Verifica que los componentes por instalar y/o sustituir — materiales, dimensiones, entre otros— son compatibles con los sistemas de abordó y no causan averías o daños a otros equipos. CR8.6.3 Realiza las operaciones de deshidratación, de recuperación y carga de fluidos, siguiendo procedimientos establecidos. CR8.6.4 Limpia los circuitos de los compresores, intercambiadores, depósitos, filtros y elementos regenerables de la instalación, con la frecuencia establecida en las especificaciones técnicas. CR8.6.5 Sustituye o repara los elementos de los equipos autónomos de calefacción y frío —bomba, depósito, conducción y filtrado de combustible, sistemas de ventilación y de escape—, de acuerdo con especificaciones técnicas. CR8.6.6 Verifica los parámetros de funcionamiento de los circuitos y los compara con los dados en la documentación técnica, ajustándose en los casos necesarios. CR8.6.7 Monta y da mantenimiento sin provocar otras averías o daños, y verifica la operatividad de los sistemas tras las intervenciones. CR8.6.8 Comprueba la estanqueidad de los diferentes circuitos. CR8.6.9 Aplica, en todo el proceso de mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de climatización de la embarcación, las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. CR8.6.10 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC8.7: Mantener el sistema contra incendio de la embarcación bajo las normativas nacionales e internacionales.	CR8.7.1 Identifica los sistemas de supresión de incendio de la embarcación, según las normas nacionales e internacionales. CR8.7.2 Aplica las operaciones de mantenimiento a los sistemas contra incendio, siguiendo procedimientos estándares. CR8.7.3 Prueba y simula los sistemas contra incendio para un correcto funcionamiento en casos de emergencia. CR8.7.4 Ubica los sistemas de extinción de incendios según las áreas vulnerables. CR8.7.5 Identifica rutas de escape y salidas de emergencia para garantizar la vida de los tripulantes en situaciones de peligro. CR8.7.6 Activa y aplica los planes de contingencia en situaciones de emergencia.
EC8.8: Prevenir, controlar y luchar contra incendios a bordo, según normas de la empresa.	CR8.8.1 Averigua con prontitud el tipo y escala del problema; y las garantiza que las medidas iniciales que se toman corresponden a los procedimientos y planes de emergencia del buque. CR8.8.2 Pone en práctica —con prontitud— los procedimientos de evacuación, parada de emergencia y aislamiento, apropiados para la índole de la emergencia. CR8.8.3 Aplica el orden de prioridades, así como los niveles y periodicidad

	de la rendición de informes y de la información del personal de abord, según el tipo de emergencia y la urgencia del problema. CR8.8.4 Realiza las operaciones de mantenimiento de equipos, herramientas e instalaciones, según especificaciones técnicas.
EC8.9: Actuar según el plan de seguridad e higiene, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas, cumpliendo las normas de seguridad y medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional y preservando el medioambiente marino.	CR8.9.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. CR8.9.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR8.9.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas adecuadas para prevenir accidentes. CR8.9.4 Comprueba que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR8.9.5 Recoge, clasifica y almacena los residuos generados, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente. CR8.9.6 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y casos peligrosos que observa. CR8.9.7 En casos de emergencia: -Realiza el paro de la maquinaria de forma adecuada y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. -Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. -Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.

Contexto profesional

Medios de producción:

Equipo de herramienta manual. Pie de rey. Termómetro e higrómetro. Máquinas portátiles de taladrar, tronzar, cortar y curvar. Equipos de soldadura y engatillado de tuberías. Equipos de pruebas hidráulicas. Tacómetros. Equipos de medidas eléctricas. Medidor de ruidos y vibraciones. Elementos de protección: plásticos, telas, cinta adhesiva, entre otros. Elementos de elevación y sujeción, cadenas y cabos. Sistemas de iluminación portátil y sistemas de extracción o de inserción de aire. Equipos de protección individual. Recipientes para residuos. Tubos y conductos de diferentes materiales: cobre, PVC, polietileno, entre otros. Bidas de sujeción. Sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua. Sistemas de aire acondicionado y climatización. Gases refrigerantes y de limpieza. Equipos de limpieza, recuperación, deshidratación y carga.

Productos y resultados:

Sistemas montados y mantenidos de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones estancas. Sistemas de aire acondicionado y climatización instalados y mantenidos. Sistemas contra incendios.

Información utilizada o generada:

Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Tablas de presiones hidráulicas. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje y funcionamiento. Valores de prueba. Informes de mantenimiento e instalación. Reglamento de seguridad para instalaciones hidráulicas. Reglamento electrotécnico de baja tensión. Normativa medioambiental. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa. Normas de calidad.

Unidad de Competencia 9: Mantener y reparar el casco de las embarcaciones.

Código: UC_334_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	

EC9.1: Realizar las operaciones de preparación, zona de trabajo y equipamiento para realizar los tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones, cumpliendo las normas de seguridad y medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional.	CR9.1.1 Prepara la zona de trabajo —superficie necesaria, equipamientos, accesos, obstáculos, entre otros— para efectuar los trabajos de reparación. CR9.1.2 Selecciona, prepara y transporta los equipos, herramientas, materiales —acero, aluminio, plástico reforzado con fibras y resinas epoxi (composite), madera, entre otros— y elementos: repuestos, accesorios, medios de comunicación, equipos de protección personal, de la embarcación, entre otros. CR9.1.3 Prepara y supervisa los andamiajes, escaleras, pasarelas y demás elementos de acceso a la zona que se va a reparar, en condiciones óptimas de seguridad. CR9.1.4 Instala las estructuras y coberturas de protección de la zona que se va a reparar, para evitar la contaminación ambiental y daños a barcos colindantes. CR9.1.5 Realiza la protección de las zonas adyacentes al lugar de trabajo, los espacios y elementos susceptibles de ser dañados, a fin de evitar que se produzcan daños o desperfectos. CR9.1.6 Instala los sistemas de ventilación, calefacción, entre otros, sin ocasionar daños a la embarcación e impedir el desarrollo de los trabajos. CR9.1.7 Selecciona los medios de sujeción y elevación en función de la carga que hay que soportar; y tiene en cuenta los coeficientes de seguridad establecidos para eliminar los riesgos. CR9.1.8 Realiza la coordinación con el muelle, varadero o club náutico para proveer la toma de electricidad y agua de forma continua. CR9.1.9 Comprueba que las variables meteorológicas en la zona de operaciones permitan la ejecución de los trabajos en condiciones de seguridad. CR9.1.10 Realiza la preparación de la embarcación, zona de trabajo y equipamiento, conforme con el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. CR9.1.11 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC9.2: Localizar, diagnosticar y evaluar los daños en las zonas de la embarcación donde hay que aplicar tratamientos de mantenimiento, reparación y embellecimiento del casco y superficies —acero, aluminio, plástico reforzado con fibras y resinas epoxi (composite), madera, entre otros— de las embarcaciones, cumpliendo las normas de seguridad y	CR9.2.1 Consulta e interpreta los planos de la embarcación, para realizar el diagnóstico de los daños. CR9.2.2 Localiza e identifica los daños o defectos en la pintura; y valora su magnitud, ubicación y capa de pintura afectada. CR9.2.3 Determina la técnica de reparación del daño o defecto, en función de su naturaleza o del nivel de degradación sufrido por la superficie. CR9.2.4 Realiza las operaciones de desguace previas a la diagnosis, según procedimientos establecidos. CR9.2.5 Marca las tablas de cubierta o costado a desguazar con el fin de acotar la parte afectada. CR9.2.6 Examina los elementos estructurales —baos, cuadernas, varengas, cintas, entre otros—, una vez desguazada la zona, para determinar su grado de afectación y planificar los trabajos necesarios a fin de recuperar la resistencia estructural del casco o cubierta. CR9.2.7 Determina los tratamientos que va a aplicar, en función del estado y la naturaleza de los productos aplicados en tratamientos anteriores, así como del tipo de sustrato o material de soporte. CR9.2.8 Determina el procedimiento de eliminación de los productos

medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional.	existentes, físicos o químicos, en función del tipo de soporte o sustrato. CR9.2.9 Determina la profundidad del lijado en función del estado y cantidad de capas de patente. CR9.2.10 Selecciona las masillas e imprimaciones, en función del material del casco y de su compatibilidad. CR9.2.11 Selecciona las patentes, en función del tipo y zona de navegación. CR9.2.12 Realiza la diagnosis, cuidando de minimizar los daños posibles. CR9.2.13 Confirma la diagnosis inicial en la zona dañada, una vez saneada la misma y realizado el proceso de limpieza, y tras la consulta de los datos obtenidos con manuales, normas, etc. CR9.2.14 Determina los productos de embellecimiento —barnices y esmaltes—, teniendo en cuenta las demandas del cliente y las especificaciones técnicas. CR9.2.15 Determina el color —pureza y altura de tono— mediante los medios técnicos establecidos y según las normas. CR9.2.16 Realiza la localización, diagnosis y evaluación de averías en las zonas de la embarcación, conforme con el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. CR9.2.17 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC9.3: Realizar las operaciones de preparación del casco y superficies de las embarcaciones, para realizar los tratamientos de reparación, protección y embellecimiento, cumpliendo las normas de seguridad y medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional, y preservando el medioambiente marino.	CR9.3.1 Desengrasa los tanques y sentinas —entre otros—, según procedimientos establecidos. CR9.3.2 Limpia y prepara las zonas de apoyo del casco sobre la estacada o cama de varada. CR9.3.3 Limpia la obra viva, sus elementos —hélices, ejes, arbotantes— y compartimentos de servicio, con los medios necesarios para garantizar que quedan libres de sedimentos marinos y suciedad, y siguiendo las instrucciones técnicas. CR9.3.4 Lija las zonas con pequeños desprendimientos de las capas externas de pintura, según las instrucciones, para garantizar la adherencia de la imprimación. CR9.3.5 Limpia la superficie lijada para que quede libre de polvo y humedad, de acuerdo con procedimientos establecidos. CR9.3.6 Protege las zonas adyacentes a la superficie que se va a tratar, con los materiales establecidos —plásticos, cintas, entre otros—, delimitando la zona de trabajo y garantizando la ausencia de daños. CR9.3.7 Decapa y/o lija a mano las superficies y las zonas enmasilladas, sin producir surcos o arañazos en la superficie. CR9.3.8 Prepara los productos por aplicar —barnices, imprimaciones, masillas, entre otros—, de acuerdo con las instrucciones técnicas. CR9.3.9 Prepara las mezclas de productos, de manera que garanticen la homogeneidad del producto, según instrucciones técnicas. CR9.3.10 Elimina todo escalón en las capas de pintura en el lijado a mano de bordes —rinconeos—, y deja la superficie preparada para recibir un tratamiento posterior. CR9.3.11 Utiliza, periódicamente, aspiradores y aire a presión, para mantener todas las zonas lijadas y su entorno, libres de partículas de polvo. CR9.3.12 Almacena o recicla los productos utilizados, y mantiene la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos de acuerdo con el plan de gestión

	medioambiental de la empresa. CR9.3.13 Lija y baldea las superficies en los tiempos establecidos y según las instrucciones técnicas. CR9.3.14 Aplica, en todo el proceso de preparación de las superficies y del casco, las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. CR9.3.15 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC9.4: Aplicar las operaciones de mantenimiento preventivo y reparación de cascos de acero y aluminio, siguiendo las normas de seguridad de la Autoridad Marítima Nacional y preservando el medioambiente marino.	CR9.4.1 Mide las piezas, teniendo en cuenta las precauciones de lugar. CR9.4.2 Realiza, a mano alzada, los croquis de las piezas que hay que construir, siguiendo los procedimientos técnicos establecidos. CR9.4.3 Realiza el trazado de elementos, según los procedimientos técnicos establecidos. CR9.4.4 Determina las características técnicas —tipo, dimensiones, entre otras— de los elementos que hay que sustituir o modificar, aplicando los procedimientos establecidos en la documentación técnica. CR9.4.5 Realiza los procesos de corte y conformado de las piezas, siguiendo los procedimientos establecidos. CR9.4.6 Ajusta, une y monta los elementos, garantizando la solidez estructural del conjunto y siguiendo instrucciones técnicas. CR9.4.7 Repara o sustituye los elementos, conforme con los parámetros, las condiciones y plazos establecidos en la orden de reparación. CR9.4.8 Realiza las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas. CR9.4.9 Supervisa y comprueba la idoneidad de los elementos y equipos que se utilizan en las operaciones de reparación o modificación de cascos de acero y aluminio, de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR9.4.10 Aplica, en todo el proceso de mantenimiento y reparación de cascos de acero y aluminio, las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. CR9.4.11 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC9.5: Realizar el mantenimiento y reparación de cascos de fibra de embarcaciones, siguiendo las especificaciones del fabricante, las normas de seguridad de la Autoridad Marítima Nacional y las normas medioambientales; y preservando el medioambiente marino.	CR9.5.1 Mide las piezas y elabora los prototipos básicos. CR9.5.2 Aplica el material desmoldeante —ceras, alcoholes polivinílicos, entre otros— al modelo, para evitar que el laminado se adhiera al mismo. CR9.5.3 Recorta los tejidos según las instrucciones; los numera y los ordena, si procede, para el momento del laminado. CR9.5.4 Repara elementos de polímeros de embarcaciones y maderas, y los refuerza con fibra de embarcaciones. CR9.5.5 Realiza la mezcla de resinas de poliéster y catalizador, en las proporciones establecidas. CR9.5.6 Adapta, monta piezas y estructuras de plásticos y maderas; y los refuerza con fibra de embarcaciones. CR9.5.7 Lamina por capas sucesivas con materiales elementales, de acuerdo con las instrucciones técnicas. CR9.5.8 Aplica la resina y fibras, mediante las técnicas y herramientas que no producen la formación de burbujas de aire. CR9.5.9 Revisa los moldes antes y después de los procesos de laminación, para comprobar su estado y corregir posibles deficiencias.

	CR9.5.10 Realiza, a mano alzada, los croquis de las piezas que hay que construir con los procedimientos técnicos establecidos. CR9.5.11 Realiza la reconstrucción de vías de agua en cascos contruidos en sándwich, utilizando materiales y aplicando técnicas que garanticen la recuperación de la resistencia estructural del conjunto. CR9.5.12 Efectúa la construcción de piezas —tales como orzas, timones, <i>jupets</i>, arbotantes, entre otras— y el anclaje de las mismas, garantizando la seguridad estructural del conjunto, y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CR9.5.13 Supervisa y comprueba la idoneidad de los elementos y equipos, utilizados en las operaciones de reparación o modificación de elementos de resinas epoxi (composite), de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR9.5.14 Supervisa y comprueba la idoneidad de componentes y equipos utilizados en las operaciones de reparación o modificación de elementos de plástico reforzado con fibras, de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR9.5.15 Aplica, en todo el proceso de mantenimiento y reparación de cascos de fibra, las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. CR9.5.16 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC9.6: Realizar el mantenimiento y reparación de elementos estructurales de madera, así como del mobiliario, revestimiento de madera y los herrajes asociados de las embarcaciones, siguiendo las normas de seguridad de la Autoridad Marítima Nacional y las normas medioambientales; y preservando el medioambiente marino.	CR9.6.1 Realiza el trazado de elementos, estructurales e interiores —entre otros—, según los procedimientos técnicos establecidos. CR9.6.2 Determina las características técnicas —tipo de madera y dimensiones, entre otras— de los elementos que hay que sustituir o modificar, mediante los procedimientos establecidos en la documentación técnica. CR9.6.3 Realiza los procesos de corte y conformado de las piezas, según los procedimientos establecidos. CR9.6.4 Ajusta, une y monta los elementos, garantizando la solidez estructural del conjunto y siguiendo instrucciones técnicas. CR9.6.5 Repara o sustituye los elementos estructurales de madera, conforme con los parámetros, las condiciones y plazos establecidos en la orden de reparación. CR9.6.6 Hila la estopa para hacer el ovillo, según el grosor requerido, en función de las dimensiones de las juntas. CR9.6.7 Aplica la estopa en cantidad y calidad suficientes para garantizar la estanqueidad de la zona intervenida. CR9.6.8 Determina los productos selladores, en función de las exigencias técnicas. CR9.6.9 Prepara las mezclas con los productos, las proporciones y condiciones establecidos. CR9.6.10 Sella las juntas, y garantiza la estanqueidad de las zonas reparadas. CR9.6.11 Realiza el lijado del acabado, y asegura que la curvatura de los elementos instalados es adecuada para el perfil del casco y que la superficie puede recibir un tratamiento posterior en condiciones óptimas. CR9.6.12 Realiza, a mano alzada, los croquis de las piezas que hay que construir según los procedimientos técnicos establecidos. CR9.6.13 Repica la estopa de manera que garantiza la estanqueidad de la zona intervenida.

	CR9.6.14 Selecciona y sustituye los herrajes y complementos, según su funcionamiento y su resistencia al medio marino, siguiendo las instrucciones de montaje durante el proceso. CR9.6.15 Realiza las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas. CR9.6.16 Supervisa y comprueba la idoneidad de los elementos y equipos utilizados en las operaciones de reparación o modificación de las partes estructurales de madera, de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR9.6.17 Supervisa y comprueba la idoneidad de los elementos y equipos utilizados en las operaciones de reparación o modificación de las partes del mobiliario, revestimiento de madera y sus herrajes asociados, de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR9.6.18 Aplica, en todo el proceso de mantenimiento y reparación, las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. CR9.6.19 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC9.7: Realizar las operaciones de embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones, cumpliendo las normas de seguridad y medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional, y preservando el medioambiente marino.	CR9.7.1 Aplica las imprimaciones, patentes y barnices diluidos, con brocha o rodillo, garantizando una distribución homogénea y completa del producto y siguiendo instrucciones. CR9.7.2 Retira los elementos de protección de las zonas de trabajo, una vez terminados los procesos, respetando los tiempos de curado de los productos. CR9.7.3 Pule las superficies de la embarcación, con los productos y equipos específicos y según los procedimientos establecidos CR9.7.4 Vigila que los elementos y/o materiales utilizados durante el proceso —plásticos y mangueras de aire comprimido, entre otros— no produzcan daños por contacto en las zonas que hay que pintar. CR9.7.5 Determina y elabora el color del tinte de la imprimación de protección y acabado (<i>gelcoat</i>). CR9.7.6 Aplica, en todo el proceso de embellecimiento de la embarcación, las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental. CR9.7.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC9.8: Actuar según el plan de seguridad e higiene, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de seguridad y medioambientales de la Autoridad Marítima Nacional, y preservando el medioambiente marino.	CR9.8.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene. CR9.8.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR9.8.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas adecuadas para prevenir accidentes. CR9.8.4 Garantiza que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR9.8.5 Recoge, clasifica y almacena los residuos generados, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental vigente. CR9.8.6 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR9.8.7 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos.

	- Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Ácido de limpieza para las pistolas. Aceite específico para lubricar equipos. Herramientas y útiles manuales. Herramientas eléctricas o neumáticas: caladora, fresadora, taladro, lijadora orbital, radial. Lijas. Discos de corte. Ingleteadoras. Bombas de vacío, aspiradores. Andamios. Tubos de PVC. Plataformas flotantes. Aparatos extractores. Focos. Calentadores de aire. Pistola de calor. Compresores. Mangueras. Agua y jabón. Guantes de látex. Peucos. Pistola de chorreo. Hidrolimpiadora. Rasquetas. Espátulas. Brochas. Rodillos. Pistolas de aire. Disolventes. Pinturas. Barnices. Mono de papel. Medios de protección: plásticos, cintas adhesivas, entre otros. Plástico reforzado con fibras. Imprimitaciones epoxi. Máquinas de chorreo. Inerciadores. Máquinas láser para puntear. Máquinas de vacío. Mesas de nivel. Calefactores. Deshumidificadores. Vasos medidores. Balanzas de precisión. Materiales para construcción de moldes. Materiales desmoldeantes. Moldes fabricados y piezas o estructuras construidas. Mascarillas de carbono con o sin pantalla. Plásticos de cubrición. Papel de cubrición. Espátulas de enmasillar. Mangueras de aire. Secadoras de aire. Máquinas <i>airless</i> . Imprimitaciones. Masillas. Resinas. Catalizadores. Telas de fibra sintética. Productos y máquinas de limpieza. Cepillos, garlopines, garlopas, formones, gubias, escoplos, barrenas. Falsa escuadra, escuadra y cartabón, regla, junquillos, compás "llevador" o transportador de puntos. Serruchos. Azuelas. Gramiles. "Guillaume" o Guillermo. Sierras sin fin, cepillos eléctricos, regruesadoras, taladros. Tupíes. Fresadoras de mano. Tacos de lijar. Caladoras. Máquinas de disco (radial), tornos de bocinas. Mazas de calafatear. Cuchillas. Parellaferros de calafatear. Sistemas de iluminación. Herramientas para afilar y ajustar máquinas.	
<u>Productos y resultados:</u> Operaciones de preparación de la embarcación, zona de trabajo y equipamiento. Daños localizados, diagnosticados y evaluados en cascos de acero, aluminio, fibra y elementos de plástico reforzado con fibra y resinas epoxi —composite—, en elementos de madera estructurales e interiores, entre otros. Elementos de acero y aluminio reparados o modificados. Elementos de plástico reforzado con fibra reparados o modificados. Elementos de resinas epoxi —composite— reparados o modificados. Elementos estructurales de madera, reparados o modificados. Calafateo y sellado de obra viva, obra muerta y cubierta. Elementos del mobiliario, revestimiento de madera y herrajes asociados sustituidos o reparados.	
<u>Información utilizada o generada:</u> Hoja de planificación. Listado de piezas y componentes. Planos de conjunto y despiece. Diagramas y esquemas. Manuales de instrucciones de máquinas, equipos y productos. Manuales de reparación. Instrucciones técnicas de montaje. Órdenes de trabajo. Normativa medioambiental vigente en el puerto o varadero. Informes de mantenimiento. Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Normas de calidad.	

Unidad de Competencia 10: Manejar la tecnología marítima y de navegación.		
Código: UC_335_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC10.1: Manejar los fundamentos de tecnología marítima de acuerdo con la doctrina marítima.	CR10.1.1 Maneja la terminología marítima. CR10.1.2 Maneja el uso apropiado de los cabos y nudos de marinería. CR10.1.3 Responde correctamente a los diferentes zafarranchos a bordo de una embarcación. CR10.1.4 Identifica la estructura y organización de la embarcación. CR10.1.5 Identifica los fundamentos básicos de la guardia de navegación en	

	máquina.
EC10.2: Realizar las diferentes labores de tecnología marítima en cuarto de máquina.	CR10.2.1 Utiliza los instrumentos básicos durante el servicio de la navegación en cuarto de máquina. CR10.2.2 Realiza los diferentes sondeos. CR10.2.3 Realiza el achique de la sentina.
EC10.3: Planificar el aprovisionamiento y pertrechado del buque.	CR10.3.1 Determina los consumos del buque —agua, aceite y combustible—, siguiendo las normas establecidas; y evita la contaminación del medio. CR10.3.2 Almacena las provisiones de boca, evitando su deterioro y consiguiendo efectos tóxicos a la tripulación. CR10.3.3 Comprueba que los alojamientos y acomodaciones están en estado de salubridad e higiene aceptado por las normas nacionales.
EC10.4: Planificar la estiba de la carga y distribución de pesos a bordo.	CR10.4.1 Distribuye los fluidos en tanques; y los pertrechos y provisiones, en paños, bodegas y despensas. CR10.4.2 Mantiene el buque con una reserva de flotabilidad adecuada, respetando el francobordo mínimo que le corresponde por época y zona. CR10.4.3 Distribuye convenientemente la carga en bodegas para cumplir los criterios establecidos sobre estabilidad y mantener el buque con un asiento adecuado. CR10.4.5 Prevé los efectos de las carenas líquidas sobre la estabilidad. CR10.4.3 Prevé los efectos de los pesos suspendidos y de las embarrancadas sobre la estabilidad.
EC10.5: Dirigir la maniobra del buque en cualquier situación de emergencia.	CR10.5.1 Verifica el control manual del timón; y hace funcionar los medios mecánicos de gobierno y sistemas de comunicación puente-servo —y viceversa— para casos de emergencia, según la normativa. CR10.5.2 Evalúa y tiene en cuenta los efectos de la caída de tensión, por fallos en el suministro de fuerza en los equipos de navegación. CR10.5.3 Activa las alarmas generales de emergencia, según lo reglamentado en cada caso. CR10.5.4 Cierra las puertas estancas y la máquina; e informa a la tripulación en los casos de inundación, fuego, embarrancada, colisión. CR10.5.5 Sonda los tanques y sentinas después de una embarrancada o colisión. CR10.5.6 Exhibe las luces marecas y activa las señales acústicas reglamentarias, según los casos; pasa a manual el gobierno del buque, y prepara las anclas para fondear. CR10.5.7 Transmite, a la estación de radioteléfonos, la posición del buque.
EC10.6: Mantener la flotabilidad de la embarcación.	CR10.6.1 Ajusta las condiciones de estabilidad según los criterios de la Organización Marítima Internacional (OMI). CR10.6.2 Garantiza y mantiene la estabilidad del buque, según prácticas aprobadas. CR10.6.3 Aplica las medidas fundamentales pertinentes en casos de pérdida parcial de la flotabilidad sin avería. CR10.6.4 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de mantenimiento. CR10.6.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC10.7: Obtener información y establecer comunicaciones	CR10.7.1 Efectúa las comunicaciones de seguridad entre buques, de puente a puente. CR10.7.2 Sintoniza y prueba los alertas de socorro y de escucha permanente.

mediante los equipos y subsistemas de GMDSS (Sistema de Socorro y Alarma Marítima Global).	CR10.7.3 Realiza las comunicaciones en operaciones de búsqueda, según normas y códigos establecidos. CR10.7.4 Recoge, por medio del equipo de radar o emitidas por el transponder, las señales de localización que permiten determinar la situación del buque necesitado de socorro. CR10.7.5 Emite, de modo correcto, el tráfico operacional y de correspondencia pública, distinto al de los mensajes de socorro, urgencia y seguridad, según las normas y recomendaciones del C.C.I.R (Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones). CR10.7.6 Recibe la información sobre seguridad marítima: radioavisos náuticos, meteorológicos, pronósticos meteorológicos y otros mensajes urgentes relativos a la seguridad, utilizando correctamente el medio adecuado. CR10.7.7 Activa la alarma y emite el mensaje de socorro, utilizando los medios y procedimientos correctos.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Telemotores de gobierno, axiómetros, clinómetros, servomotores de gobierno, telégrafos de maniobra, teléfonos de servomotor, silbatos, vistas claras, juegos de banderas del C.I. de señales, lámparas Morse, maquinillas, molinetes, puntales, densímetros, defensas de mano, tubos acústicos, escotillas, puertas estancas, bitas, guías, gateras, escalas de gato, aros salvavidas, azafranes, motones, pastecas, tensores, guardacabos, grilletes, ganchos, lanteones, palanquines, cuadernales, rezones, anclas, cadenas, estopores, cabos, cables, mordazas, trincas, cuadernos de bitácora, hélices, trancaniles, portas de desagüe, imbornales. Contenedores, pallets, elementos de estiba de la carga. Cartas de navegación: mercatores, gnomónicas, avisos a los navegantes (<i>notices of marines</i>), escuadras, cartabones, paralelas, lupas, tintas de colores, transportadores de ángulos, cronómetros, cronógrafos, sextantes, alidades azimutales, compases magnéticos, giros compases. Material meteorológico: hidrómetros, termómetros, termógrafos, barómetros, anemómetros. Equipos de posicionamiento: Decca, Loran C, Plotter, Sonda, Omega, GPS. Comunicaciones: instalaciones radioeléctricas de ondas métricas (VHF) con sistemas de llamada selectiva digitalizada (LSD), instalaciones radioeléctricas de ondas hectométricas con sistema de llamada selectiva digitalizada (LSD), instalaciones radioeléctricas de ondas hectométricas con sistema de llamada selectiva digitalizada (LSD), instalaciones radioeléctricas de ondas decamétricas con sistema de llamada selectiva digitalizada (LSD), instalaciones radioeléctricas de ondas hectométricas para emisión y recepción de alarmas radiotelefónicas en 2.182 KHz, NAVTEX internacional, instalaciones terrenas de buque de INMARSAT, instalaciones para la recepción con el sistema de llamada intensificado o grupo INMARSAT, radiobalizas de localización de siniestros (RLS), satelitarias (polares y geoestacionarias), equipos de transmisión y recepción de radiocomunicaciones con telegrafía de impresión directa. Radares, respondedores de radar. Facsímiles. <u>Productos y resultados:</u> Fondeo de embarcación. Maniobra de atraque y desatraque. Buque en calados. Correcciones por superficies libres. Embarcado y desembarcado de práctico. Almacenado y trincado de pertrechos en pañoles. Almacenado de provisiones en despensas. Cálculo de estabilidad y trimado. Procedimientos de estiba de carga: general, grandes pesos, gráneles sólidos y líquidos, contenedores, carga palletizada, carga refrigerada y congelada. Medición de rumbos, cálculo de desvío de la aguja y corrección total, trazado y traslado de una línea de posición. Situación por demoras, simultáneas y no simultáneas; situación por ángulos horizontales. Cálculo de rumbo efectivo y velocidad efectiva. Cálculo de distancia ortodrómica y loxodrómica. Medición de ángulos horizontales y verticales en el sextante. Cálculo de mareas. Reconocimiento de los astros. Determinación de la situación del buque	

por medio de la altura de los astros: recta de altura. Cinemática naval. Mensaje de socorro, urgencia y seguridad. Comunicaciones radiotelefónicas.

Información utilizada o generada:

Convenio internacional sobre líneas de máxima carga de 1966. Reglamento internacional de 1972 para prevenir abordajes en la mar. Reglamento de reconocimiento de buques y embarcaciones de 1971. Criterio internacional de estabilidad de la O.M.I. Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en la mar de 1974 y Protocolo de 1978. Normas nacionales complementarias. Normas para la realización de la prueba de estabilidad. Código internacional de señales por banderas, destellos y acústicas. Planos de formas del buque. Curvas hidrostáticas. Planos de disposición general, capacidades y coordenadas del centro de gravedad de bodegas y tanques. Curva de evolución. Segregación de carga, manipulación, cuidados y riesgos. Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG). Catálogo de cartas y publicaciones náuticas, anuario de mareas, derroteros, libros de faros, sistema de balizamiento IALA, simbología cartográfica marina, avisos a los navegantes, almanaque náutico, Convenio MARPOL 78, Sistema INMARSAT de comunicaciones, Sistema de Socorro y Alarma Marítima Global (GMDSS). Archivo de correcciones a cartas y publicaciones, libro de cronómetros, Cuaderno de Bitácora. Diario de Navegación. Vocabulario marítimo OMI.

PLAN DE ESTUDIOS DE BACHILLERATO TÉCNICO EN MANTENIMIENTO NAVAL

CUARTO			QUINTO			SEXTO			Duración total
Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	
Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	405
Lenguas Extranjeras (Inglés)	4	180	Inglés Técnico	4	180	Inglés Técnico	4	180	540
Matemáticas	3	135	Matemáticas	3	135	Matemáticas	3	135	405
Ciencias Sociales	2		Ciencias Sociales	2		Ciencias Sociales	2		
Ciencias de la Naturaleza	3	90	Ciencias de la Naturaleza	3	90	Ciencias de la Naturaleza	3	90	270
Formación Integral, Humana y Religiosa	1	135	Formación Integral, Humana y Religiosa	1	135	Formación Integral, Humana y Religiosa	1	135	405
Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	135
Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	135
MF_002_3: Ofimática	3	135	MF_006_3: Formación y Orientación Laboral	2	90	MF_004_3: Emprendimiento	3	135	360
MF_326_3: Mantenimiento de la embarcación	5	225	MF_328_3: Sistemas electrónicos navales	5	225	MF_334_3: Mantenimiento del casco de las embarcaciones	3	135	585
MF_330_3: Motores náuticos y sus equipos	5	225	MF_329_3: Sistemas eléctricos navales	5	225				450
MF_331_3: Sistemas auxiliares de los motores náuticos	5	225	MF_333_3: Control de averías en buques	6	270				495
MF_332_3: Sistema propulsor naval	4	180	MF_335_3: Marinería y navegación	2	90				270
			MF_327_3: Gestión, seguridad y protección en el ámbito marítimo	2	90	MF_336_3: Formación en centros de trabajo	16	720	810
Total de horas	40	1800	Total de horas	40	1800	Total de horas	40	1800	5400

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MÓDULO 1: MANTENIMIENTO DE LA EMBARCACIÓN

Nivel: 3

Código: MF_326_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_326_3 Ejecutar —según las normas— los procedimientos para la organización de la instalación, equipos y herramientas empleados en el mantenimiento y reparación de la embarcación.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1.1: Especificar los procedimientos de organización para realizar el mantenimiento de embarcaciones.	CE1.1.1 Explicar, las normas, usos y costumbres comunes o reconocidos en el sector de embarcaciones, tanto en el ámbito del mantenimiento como en el de los puertos o muelles. CE1.1.2 Identificar las dimensiones, partes y elementos constructivos de una embarcación en situación real, maquetas o en documentación técnica. CE1.1.3 Explicar las principales operaciones asociadas a la preparación de la zona de trabajo, para efectuar operaciones de mantenimiento de embarcaciones. CE1.1.4 Describir los sistemas básicos de amarre y acceso de una embarcación, y especificar la disposición y los nombres de los elementos que intervienen. CE1.1.5 Realizar los nudos básicos que resultan de aplicaciones en las diferentes operaciones de mantenimiento, así como en las distintas operaciones de amarre de embarcaciones.
RA1.2: Analizar las propiedades de los materiales más utilizados en el mantenimiento de embarcaciones, así como las variaciones de las mismas que se pueden obtener mediante la aplicación de tratamientos.	CE1.2.1 Explicar las características y propiedades de los materiales metálicos. CE1.2.2 Explicar las características estructurales y propiedades mecánicas de los materiales plásticos, compuestos y plásticos reforzados, utilizados en mantenimiento y montaje. CE1.2.3 Relacionar los tratamientos térmicos y termoquímicos más usuales en las industrias —templado, revenido, recocido, cementación, nitruración, etc.—, con las propiedades que ellos confieren a los materiales metálicos.
RA1.3: Realizar, en el soporte adecuado y con la precisión requerida, croquis para la fabricación de piezas sustitutas de las deterioradas, para la reparación de embarcaciones.	CE1.3.1 Relacionar las distintas representaciones —vistas, cortes, etc.—, con la información que se deba transmitir. CE1.3.2 Describir las diferencias entre los tipos de acotación funcional y de mecanizado. CE1.3.3 En un caso práctico de una pieza perteneciente a una máquina que supuestamente hay que reconstruir: - Realizar a mano alzada las vistas, cortes, detalles y la acotación necesarios para la completa definición de la pieza. - Expresar en el mismo documento, y con el mismo procedimiento, las especificaciones técnicas que debe cumplir la pieza que se va a construir para su intercambiabilidad con la original.

RA1.4: Analizar y aplicar procedimientos de trazado y marcado, para la reconstrucción de piezas deterioradas con fines de reparación de embarcaciones, utilizando las herramientas adecuadas y siguiendo las instrucciones técnicas con calidad y seguridad.	CE1.4.1 Describir los útiles de trazado y marcado, y relacionarlos con sus aplicaciones. CE1.4.2 Elaborar plantillas especificadas de acuerdo con los planos de fabricación. CE1.4.3 Trazar y marcar las piezas; y utilizar adecuadamente los instrumentos de medida apropiados para ello. CE1.4.4 Relacionar las técnicas de marcado y trazado con los riesgos propios del trazado de piezas.
RA1.5: Establecer y realizar el proceso de trabajo, para la reconstrucción de piezas deterioradas, para la reparación de embarcaciones, utilizando herramientas manuales y utillajes, y siguiendo las instrucciones técnicas con calidad y seguridad.	CE1.5.1 Describir las herramientas manuales para el mecanizado de piezas o elementos que hay que modificar o reconstruir. CE1.5.2 Describir las medidas de seguridad aplicables en el uso de los diferentes equipos y herramientas manuales de mecanizado. CE1.5.3 En un caso práctico de reconstrucción de piezas para componentes mecánicos deteriorados, dado el plano y la documentación técnica: - Interpretar documentos técnicos para elaborar el proceso de trabajo; y ordenar las operaciones manuales, según las secuencias de mecanizado - Identificar los planos de las piezas, para comprobar que contienen los datos necesarios y exigibles para su construcción. - Identificar los materiales necesarios para abordar una reparación. - Establecer el orden de las operaciones que aseguren la reparación en el menor tiempo posible. - Interpretar los planos de las piezas para comprobar que contienen los datos necesarios y exigibles para su reparación en el menor tiempo posible. - Identificar las herramientas y máquinas necesarias para efectuar el mecanizado. - Seleccionar diestramente las herramientas manuales para el ajuste de elementos y piezas en subconjuntos. - Utilizar herramientas manuales para el mecanizado de piezas o elementos que hay que modificar o reconstruir. - Aplicar las técnicas idóneas para la reparación o construcción de piezas deterioradas, por medio de operaciones de mecanizado manual. - Identificar los elementos —juntas, retenes, abrazaderas, etc.— que, por su desgaste o deterioro, deberían ser sustituidas. - Determinar los tipos de tratamiento térmico que se utilizan en la reparación de piezas o elementos mecánicos. - Comparar las dimensiones y acabados de piezas reparadas con los patrones estándar. - Analizar la funcionalidad del objeto o pieza reparada. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones realizadas.
RA1.6: Establecer y	CE1.6.1 Explicar las prestaciones y el funcionamiento de las máquinas

realizar el proceso de trabajo , para lade reconstrucción de piezas deterioradas, para la reparación de embarcaciones, utilizando máquinas herramientas convencionales y siguiendo las instrucciones técnicas, con calidad y seguridad.	herramientas convencionales: torno, fresadora, taladradora, etc. CE1.6.2 Explicar los procesos de mecanizado —torneado, fresado y taladrado—, y calcular la velocidad de corte según el material que hay que mecanizar. CE1.6.3 Relacionar, entre sí, los distintos elementos o bloques funcionales que componen las máquinas herramientas utilizadas en la fabricación; y explicar: - Elementos estructurales que las componen. - Cadenas cinemáticas correspondientes a la obtención de formas. - Cadenas cinemáticas correspondientes a la transferencia de energía. - Elementos de medición y control de la máquina. - Sistemas de automatización. - Mantenimiento de primer nivel de la máquina. - Elementos de seguridad. CE1.6.4 Describir las herramientas, portaherramientas y utillajes para los procesos de fabricación; y señalar: - Materiales constructivos. - Elementos componentes. - Condiciones de utilización. CE1.6.5 Relacionar los distintos tipos de herramientas, con los materiales que hay que mecanizar; y explicar las partes que los componen y los ángulos que los caracterizan: ángulo de corte, destalonado, etc. CE1.6.6 Relacionar la forma de la superficie y acabados que se deben obtener con las máquinas herramientas convencionales que suelen emplearse. CE1.6.7 En un caso práctico de reconstrucción —mediante el uso de un torno— de piezas mecánicas deterioradas, de poca complejidad, dado el plano y la documentación técnica: - Analizar los planos de las piezas para comprobar que contienen los datos necesarios y exigibles para su construcción. - Identificar los materiales necesarios para abordar la reparación. - Describir el orden de las operaciones que aseguren el mecanizado en el menor tiempo posible. - Señalar los accesorios, utillajes y máquinas que procede utilizar. - Seleccionar las herramientas necesarias —cuchillas, etc.—; y proceder a su afilado, si fuera necesario. - Elegir las velocidades, avances y profundidad de corte del material que hay que mecanizar. - Aplicar las técnicas para realizar operaciones de mecanizado con el torno, según el procedimiento establecido. - Realizar las maniobras —montaje de piezas y herramientas, accionamiento de órganos de mando, etc.— necesarias para ejecutar el mecanizado. - Calcular dimensiones y acabados de piezas mediante aparatos de medida. - Comprobar el grado de acabado superficial y dimensional. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales durante el proceso de mecanizado. - Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado.
--	--

	- Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido. CE1.6.8 En un caso práctico de reconstrucción de piezas mecánicas deterioradas, de poca complejidad, mediante la realización de operaciones simples de mecanizado con la fresadora universal, dado el plano y la documentación técnica: - Analizar los planos de las piezas para comprobar que contienen los datos necesarios y exigibles para su construcción. - Identificar los materiales necesarios para abordar la reparación. - Describir el orden de las operaciones que aseguren el mecanizado en el menor tiempo posible. - Señalar los accesorios, utillajes y máquinas que procede utilizar. - Seleccionar las herramientas —fresas, etc.— necesarias. - Elegir las velocidades, avances y profundidad de corte del material que va a mecanizar. - Aplicar las técnicas para realizar operaciones de mecanizado con el torno, según el procedimiento establecido. - Realizar las maniobras —montaje de piezas y herramientas, accionamiento de órganos de mando etc.— necesarias para ejecutar el mecanizado. - Distinguir la verificación de dimensiones y acabados de piezas, mediante aparatos de medida. - Comprobar el grado de acabado superficial y dimensional. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales durante el proceso de mecanizado. - Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado. - Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y las condiciones de corte, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido. CE1.6.9 En un caso práctico de reconstrucción —con la rectificadora plana— de piezas mecánicas deterioradas, de poca complejidad, dado el plano y la documentación técnica: - Preparar la máquina con los accesorios, útiles y elementos de sujeción. - Utilizar la muela en función del material y acabado. - Elegir los parámetros en función de las operaciones que va a realizar. - Operar diestramente con la rectificadora. - Comprobar el grado de acabado superficial y dimensional. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales, durante el proceso de mecanizado.
RA1.7: Operar, con el equipo de oxicorte en el seccionado de aceros para piezas deterioradas de embarcaciones en condiciones de calidad y seguridad.	CE1.7.1 Distinguir el proceso de corte que hay que aplicar en función de las características de las piezas que va a reparar. CE1.7.2 Distinguir los procesos que procede seguir para el corte de las piezas que hay que reparar o reconstruir. CE1.7.3 Seleccionar el equipamiento y accesorios en función del metal que hay que cortar y la geometría del corte. CE1.7.4 Decidir los medios de protección para cada operación de corte. CE1.7.5 Aplicar las técnicas específicas según las posiciones del corte.

	CE1.7.6 Elegir presiones y boquillas en función del espesor que hay que cortar. CE1.7.7 Establecer las precauciones que procede tomar en el manejo del oxicorte. CE1.7.8 Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones realizadas.
RA1.8: Realizar los distintos tipos de uniones no soldadas —atornillado, pegado, remachado, etc.—, con las características especificadas de la unión, y en condiciones de seguridad.	CE1.8.1 Relacionar los distintos tipos de uniones no soldadas, con los materiales que hay que unir y las aplicaciones tipo de los mismos. CE1.8.2 Clasificar los distintos tipos de pegamentos más usuales, en función de los materiales que se deben unir, identificando sus características y describiendo su modo de aplicación. CE1.8.3 Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de las herramientas y productos para el montaje-unión. CE1.8.4 En un caso práctico de unión por remachado: - Seleccionar el remache en función de los materiales que se van a unir. - Efectuar el bruñido de los taladros, en los casos necesarios. - Ejecutar el remachado respetando las medidas y características dadas en el plano. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales durante el proceso. CE1.8.5 En un caso práctico de unión por atornillado: - Colocar correctamente los elementos que se deben unir para su posterior fijación. - Utilizar los frenos necesarios en los tornillos. - Aplicar los pares de apriete requeridos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones realizadas durante el proceso. CE1.8.6 En un caso práctico de unión por pegado: - Colocar correctamente los elementos que se deben unir para su posterior fijación. - Preparar correctamente las zonas de unión. - Realizar las mezclas de productos en función de los materiales y de las características de la unión, cumpliendo las especificaciones del fabricante. - Aplicar correctamente los productos. - Realizar el pegado de los elementos, según el procedimiento establecido y con la calidad requerida. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones realizadas durante el proceso.
RA1.9: Aplicar las técnicas de soldeo para reparar o recomponer piezas deterioradas para embarcaciones, con el procedimiento oxigás y con la calidad y seguridad requeridas.	CE1.9.1 Distinguir el proceso de soldeo que hay que aplicar en función de las características de las piezas que va a reparar. CE1.9.2 Identificar los equipos de soldadura en función de las características del metal que va a soldar. CE1.9.3 Distinguir los procesos que procede seguir para el soldeo de las piezas que va a reparar o reconstruir. CE1.9.4 Decidir los medios de protección para cada operación de corte o soldeo. CE1.9.5 En un caso práctico de soldeo por oxigás, dado el plano de la pieza o la pieza misma que se debe soldar y la hoja de proceso:

	- Identificar la simbología de soldeo. - Preparar equipo y accesorios para el soldeo con oxigás. - Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo. - Proceder a la preparación para el soldeo: posicionamiento, preparación de bordes, etc. - Utilizar el metal de aportación y desoxidantes adecuados al metal base. - Efectuar las operaciones de soldeo, según el procedimiento establecido en la hoja de proceso. - Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso de soldeo.
RA1.10: Utilizar equipo de soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido, para el soldeo de piezas o elementos para embarcaciones, con la calidad y seguridad requeridas.	CE1.10.1 Describir los procedimientos de soldeo, identificando los parámetros —intensidad de corriente, etc.— que intervienen en ellos y sus aplicaciones tipo. CE1.10.2 Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación, en función del tipo de soldadura. CE1.10.3 Describir los componentes de los equipos de soldeo, así como el funcionamiento de los mismos. CE1.10.4 Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos de soldeo. CE1.10.5 Relacionar los procedimientos de soldeo con diferentes electrodos y materiales. CE1.10.6 En un caso práctico de soldeo eléctrico manual, dado el plano de la pieza o la pieza que se debe realizar y la hoja de proceso: - Identificar la simbología de soldeo. - Elegir el procedimiento más adecuado atendiendo a los materiales, "consumibles" y espesores. - Elegir el tipo de soldadura —a tope, a solape, en "V" y en "X"— que hay que emplear, en función de los materiales que se van a unir y las características exigidas a la unión. - Elegir el tipo de electrodo en función de espesor y características de las piezas a reparar y/o reconstruir. - Realizar la limpieza de las zonas de unión eliminando los residuos existentes - Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo. - Preparar el equipo y accesorios para el soldeo por arco eléctrico: posicionamiento, preparación de bordes, etc. - Ajustar los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación. - Efectuar las operaciones de soldeo, según el procedimiento establecido en la hoja de proceso. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones realizadas durante el proceso de soldeo. - Utilizar la inspección visual en la comprobación de las soldaduras realizadas.
RA1.11: Analizar la documentación y procedimientos existentes para	CE1.11.1 Identificar los procedimientos para solicitar repuestos y consumibles teniendo en cuenta las especificaciones técnicas. CE1.11.2 Interpretar las referencias de los repuestos y consumibles, de acuerdo con el origen y destino según la empresa y/o fabricantes.

solicitar los repuestos y consumibles para la reparación de motores y elementos náuticos.	CE1.11.3 Interpretar las piezas y los materiales, a partir de catálogos y documentación. CE1.11.4 Identificar las especificaciones de los pedidos a partir del catálogo de existencias de la empresa y del libro mayor de almacén.
RA1.12: Recibir los pedidos de acuerdo con pautas y procedimientos para, posteriormente, cumplimentar los comprobantes.	CE1.12.1 Interpretar y ejecutar los procedimientos del sistema de calidad, en cuanto a recepción de pedidos, de acuerdo con las normas. CE1.12.2 Interpretar los trámites de la documentación que se genera en la recepción de pedidos —comprobantes, certificados de material, etc.—, teniendo en cuenta las especificaciones. CE1.12.3 Describir los diferentes procedimientos de gestión de entradas y de salidas para efectuar los recuentos, y justificar cada uno de ellos.
RA1.13: Gestionar el almacén y los <i>stocks</i> de repuestos —contra pedidos— y consumibles; y controlar las existencias.	CE1.13.1 Etiquetar el material conforme es recibido de acuerdo con los procedimientos de la empresa. CE1.13.2 Interpretar la aceptación o rechazo, o bien aceptación no conforme, con su etiquetaje y distribución. CE1.13.3 Identificar los flujos de materiales y su relación con el sistema de etiquetaje, con base en sistemas de gestión de producción, de empuje o arrastre. CE1.13.4 Utilizar el sistema informático e introducir las entradas y bajas de almacén, etc., de acuerdo con las normas y los niveles de existencias por referencias; y comparar los valores de existencias, con los niveles de referencia, con base en el <i>stock</i> de seguridad y cargas de trabajo. CE1.13.5 Calcular el valor de las existencias e identificar los costes de los repuestos y consumibles por referencias. CE1.13.6 Aplicar métodos de gestión de existencias con relación al análisis de la demanda, métodos deterministas versus métodos aleatorios, considerando criterios de decisión, el coste de pedido y el coste de almacenamiento, el método del período constante, el método del lote constante, el método de los dos depósitos, el análisis de sensibilidad y descuentos por cantidades, especulación de mercado, etc., según el tipo de suministros y de proveedores.
RA1.14: Aplicar las medidas preventivas ante los riesgos profesionales ocasionados por el almacenamiento y la manipulación de sustancias tóxicas.	CE1.14.1 Identificar las diferentes sustancias químicas, teniendo en cuenta los riesgos que puede ocasionar su contacto y/o su manipulación. CE1.14.2 Identificar los medios y las medidas de protección adecuadas, en función de las sustancias que hay que manipular. CE1.14.3 Identificar la categoría de toxicidad de las sustancias, con nivel de riesgo. CE1.14.4 Evitar la fusión de materias plásticas que liberen sustancias nocivas.
RA1.15: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados, con los riesgos que se pueden presentar en las instalaciones de reparación de embarcaciones.	CE1.15.1 Describir las propiedades y el uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal. CE1.15.2 Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos. CE1.15.3 Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia. CE1.15.4 Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados. CE1.15.5 A partir de casos de accidentes reales ocurridos en actividades de preparación para la reparación de embarcaciones:

	- Identificar y describir las causas de los accidentes. - Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado esos accidentes. - Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas de los accidentes.
RA1.16: Analizar las medidas de protección ambiental de un entorno de trabajo y del medioambiente, aplicables a la reparación de embarcaciones.	CE1.16.1 Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. CE1.16.2 Relacionar los dispositivos de detección de contaminantes, con las medidas de prevención y protección que procede utilizar. CE1.16.3 Describir los medios de vigilancia más usuales en los procesos de producción y depuración en la industria. CE1.16.4 Justificar la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medioambiente. CE1.16.5 Relacionar la normativa medioambiental referente a las actividades de soldadura y mecanizado.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Introducción a la embarcación - Nociones básicas de las embarcaciones. - Funciones de los elementos constructivos. - Espacios de las embarcaciones. - Flotabilidad y desplazamiento. - Propulsión y gobierno. - Zonas de mantenimiento y reparación. - Normas.	Identificación de los equipos y elementos de maniobra. Identificación de los elementos constructivos. Identificación de los espacios de las embarcaciones: zonas de cubierta, puentes o zonas de mando, habilitación, zonas de máquinas, pañoles y tanques. Identificación de las dimensiones de una embarcación: eslora, manga, puntal, calado y francobordo.	
Dibujo industrial - Soportes físicos para el dibujo y formatos. Escalas de uso en el dibujo industrial. Acotación normalizada. - Perspectiva caballera o isométrica. - Vistas, cortes y secciones para la determinación de piezas. - Formas constructivas. - Calidad superficial. - Tolerancias. - Manuales técnicos de taller. - Códigos y referencias de piezas.	Realización de croquis de las piezas que hay que mecanizar. Interpretación de piezas en planos o croquis. Aplicación de las técnicas de representación gráfica, vistas, abatimientos, secciones, acotaciones, proyecciones. Aplicación de normas de acotación.	
Materiales metálicos empleados en las embarcaciones - Composición y propiedades de aleaciones férricas.	Identificación de los materiales metálicos empleados en el casco de las embarcaciones. Identificación y caracterización de	

Composición y propiedades de aleaciones ligeras (Al). - Variación de propiedades mediante tratamientos térmicos. - Conocimiento de los nuevos materiales incorporados al casco: aluminio, galvanizado, etc. - Procedimientos de protección contra la oxidación y la corrosión. - Formas comerciales de los materiales. Designación. Condiciones de los suministros.	los materiales en función de sus dimensiones, espesor y calidad, según las instrucciones de trabajo. Identificación de los tratamientos térmicos más usuales. Identificación de diversos tipos de materiales, señalando las especificaciones de cada uno, estableciendo diferencias entre metales y no metales, según sus características físicas y químicas. Reconocimiento de la subdivisión de metales y no metales, mediante aplicación de criterios técnicos. Descripción de las propiedades físicas de metales y no metales. Enlistamiento de los distintos procedimientos térmicos para su oportuna comprobación asegurando su secuenciación, temperaturas requeridas, calidad de los resultados y el cumplimiento de las medidas de seguridad personal y protección del medioambiente.	precisión en la elección de los medios y herramientas que utiliza. Valoración de la exactitud o precisión en la elección de información. Valoración de la importancia de trazar y marcar con exactitud y precisión. Responsabilidad en la ejecución de las operaciones de mecanizados manuales. Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales. Responsabilidad en la ejecución del mecanizado y en el manejo de los equipos, herramientas y máquinas herramientas.
Materiales plásticos y compuestos más utilizados en la embarcaciones - Composición y características de materiales plásticos. Comportamiento del material al calor. - Composición de la fibra de vidrio con resina de poliéster. Características y propiedades. Productos de reacción. - Fibras de manta de distintos espesores. - Conocimiento de los nuevos materiales incorporados al casco: poliéster, etc.	Confección de plantillas y soportes para la reparación: trazado y conformado. Aplicación de resinas y masillas. Identificación de los materiales plásticos y compuestos empleados en el casco de las embarcaciones. Identificación y caracterización de los materiales en función de sus dimensiones, espesor y calidad, y según las instrucciones de trabajo.	Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales. Actitud de prevención hacia los procedimientos y normas establecidas para el manejo de equipos de oxicorte. Valoración del orden en la secuencialización de los procesos.
Metrología - Magnitudes y unidades de medida. - Tolerancias. - Aparatos de medida directa. Tipos y aplicación. - Aparatos de medida por comparación. Tipos y aplicación. - Ajustes y tolerancias.	Aplicación de las técnicas de medición. Aplicación de las técnicas de calibración. Cálculo de ajustes y tolerancias. Selección de ajustes. Medición de materiales y piezas con calibrador, tomando en cuenta las características de uso.	Actitud correcta ante las normas para la realización del soldeo y de seguridad. Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales.

	Comparación de medidas lineales para determinar longitudes de las piezas por mecanizar. Realización de medida superficial, para determina la ubicación de perforaciones en las piezas. Determinación del espesor de cuerpos redondos pequeños utilizando diferentes tipos de micrómetros. Realización de cálculos de ángulos complementarios y suplementarios. Determinación de dimensiones de cuerpos diferentes formas utilizando el instrumento apropiado.	Actitud de optimización del uso del almacén de los materiales y productos. Rigurosidad y precisión en la recogida de datos de almacenamiento y correcto uso de los programas asociados. Responsabilidad en la realización de las operaciones y en la aplicación del procedimiento de control del almacenamiento.
Procesos de mecanizado - Estructura secuencial de los procesos de mecanizado.	Elección de las diferentes máquinas herramientas según la operación que hay realizar. Elaboración de la hoja de ruta de fabricación. Selección de los utensilios de producción y control. Aplicación de procedimientos alternativos de uso de herramientas y maquinarias.	Respeto por los requisitos de higiene y seguridad durante la recepción de mercancías. Valoración de la relevancia del control de almacén en el proceso productivo.
Trazado y marcado - Clases de instrumentos más empleados. - Trazado sobre materiales: técnicas y útiles.	Realización del trazado y marcado previos al mecanizado.	Rigurosidad en la codificación de las muestras y en el etiquetado.
Mecanizados manuales - Aserrado. - Limado. - Taladrado, avellanado y escariado. - Roscado. - Rasqueteado. - Útiles y herramientas: clases, aplicaciones, precauciones. - Medidas de prevención de riesgos laborales en el mecanizado manual. - Equipos de protección individual y colectiva. - Normativas de seguridad vigente.	Realización de operaciones de limado, rasqueteado, taladrado, escariado, roscado. Verificación del tornillo de banco según normas para determinar la altura adecuada y seleccionar las herramientas de corte manuales atendiendo a su desgaste y su forma. Preparación del taladro para proceder al mecanizado. Instalación de la broca adecuada según las dimensiones indicadas en el plano. Sujeción de la pieza por mecanizar. Determinación de la velocidad de corte requerida según las	Valoración de nuevas tendencias logísticas en la distribución y almacenamiento de productos. Responsabilidad por los recursos manejados. Sensibilidad medioambiental.

	características físicas y químicas del material que se va a utilizar. Selección de las herramientas de roscado de acuerdo con las especificaciones. Ejecución del roscado a mano. Determinación del paso de rosca según las especificaciones del plano con una constante aplicación de refrigerante. Fabricación de piezas según especificaciones técnicas representadas en el plano. Preparación de la superficie de la pieza con las características requeridas.	
Mecanizados con máquinas herramientas convencionales - Tornos, fresadoras y rectificadoras planas: tipos, cadena cinemática, características, utilización y mantenimiento de primer nivel. - Velocidades de corte, avances, profundidad de pasada, cálculo y manejo de tablas. - Accesorios propios de las máquinas. - Refrigerantes: tipos y adecuación al material y herramientas. - Herramientas de acero templado y plaquitas de metal duro. Tipos, empleo y rendimiento. - Muelas: estructura, dureza. Aglomerantes: precauciones en su manejo. - Riesgos en el manejo de las máquinas herramientas. Seguridad e higiene aplicada.	Selección de portaherramientas y herramientas de corte en el torneado. Selección de útiles de amarre de piezas para el torneado. Aplicación de técnicas de torneado, superficies y tolerancias. Cálculo de parámetros de mecanizado con el torno. Selección de portaherramientas y herramientas de corte en el fresado. Selección de útiles de amarre de piezas para el fresado. Aplicación de técnicas de fresado, superficies y tolerancias. Realización de cálculo de parámetros de mecanizado con las fresadoras. Selección de brocas de taladrar, escariar, avellanar y fresar. Selección de mordazas y útiles de amarre de piezas en el taladrado. Aplicación de técnicas de taladrado, perforado, escariado, fresado y roscado. Realización de cálculo de parámetros de mecanizado, superficies y tolerancias en el taladrado. Selección de muelas, granos y aglomerantes. Selección de útiles de amarre de	

	piezas en el rectificado. Aplicación de técnicas de rectificado, superficies y tolerancias. Realización de cálculo de parámetros de mecanizado mediante rectificado.	
Proceso de oxicorte de los materiales - Fundamentos y tecnología del oxicorte. - Características del equipo y elementos auxiliares que componen la instalación del equipo de oxicorte manual. - Componentes del equipo. Instalación. - Gases empleados en oxicorte. Influencia del gas sobre el proceso de corte.	Aplicación de las técnicas operativas con oxicorte. Manejo y ajuste de parámetros del equipo. Identificación de las variables que hay que tener en cuenta en el proceso de oxicorte manual. Relación de las velocidades de corte con el material y el espesor de las piezas. Identificación de los defectos del oxicorte: causas y correcciones. Mantenimiento básico. Aplicación práctica de corte con oxicorte. Ejecución de cortes de formas de acuerdo con los parámetros indicados en el plano, mediante el empleo del soplete y distintas antorchas.	
Tecnología de uniones no soldadas - Características de los procesos de unión. - Uniones atornilladas. - Tecnología de las uniones atornilladas. - Atornillado. - Uniones remachadas. - Tecnología de las uniones remachadas. - Remachado. Tipos y aplicaciones. - Uniones pegadas. - Tecnología de los materiales. - Materiales epoxídicos, composites y monocomponentes. Aplicaciones y resistencia. - Riesgos para las personas y el medioambiente. - Medidas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de distintos tipos	Clasificación y carácter de los procesos de unión. Clasificación de los tornillos y componentes de unión. Clasificación de los remaches y componentes de unión. Clasificación de los materiales pegados. Aplicación de las técnicas de uniones atornilladas. Aplicación de las técnicas de uniones remachadas. Aplicación de las técnicas de uniones pegadas.	

de uniones no soldadas. - Normas y simbología.		
Tecnología del soldeo por oxigás - Equipos de soldadura: características, selección, aplicaciones. - Defectos en soldaduras y su corrección. - Técnicas de soldeo en función del procedimiento y posición. - Tensiones y deformaciones producidas por la soldadura: corrección, compensación, tratamientos. - Soldabilidad de los metales. - Gases empleados en la soldadura oxigás. Precauciones, presiones de trabajo. - Medidas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldeo. - Equipos de protección individual y colectiva.	Aplicación de las técnicas básicas de soldeo por oxigás. Preparación de piezas para soldeo por oxigás. Clasificación de los equipos de soldadura oxiacetilénica según sus características. Descripción de la estructura de los mismos. Ideas sobre su buen uso. Selección de sopletes y antorchas conforme con las características del trabajo que hay que realizar. Manipulación de los mismos tomando en cuenta la norma técnica de seguridad.	
Tecnología del soldeo eléctrico por arco con electrodo revestido - Principios, ventajas y limitaciones, aplicaciones. - Equipos, electrodos y tipos de revestimiento. - Técnicas operativas. - Electrodos: clasificación, simbología y aplicaciones. - Defectos en soldaduras y su corrección. - Técnicas de soldeo en función del procedimiento y posición. - Tensiones y deformaciones producidas por la soldadura: corrección, compensación, tratamientos. - Soldabilidad de los metales. - Medidas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldeo. - Equipos de protección individual y colectiva.	Aplicación de las técnicas básicas de soldeo con electrodo revestido. Preparación de piezas para soldeo con electrodo revestido. Interpretación de planos referentes a la soldadura y su simbología. Identificación de los procesos de soldadura eléctrica. Descripción de la consistencia de cada proceso, con las especificaciones de cada uno. Clasificación de las máquinas de soldar según sus características. Descripción de la estructura de las mismas. Ideas sobre su buen uso. Selección de electrodos conforme con las características del trabajo que hay que realizar. Clasificación según material que los constituye. Manipulación conforme con la norma técnica para su tratamiento.	
Control y gestión de <i>stocks</i> y almacén - Propiedades y características	Utilización de documentación técnico-administrativa: impresos, partes, fichas.	

que hay que respetar en los productos para su almacenamiento, utilización y desecho. - Técnicas de almacenaje, planificación y organización. Codificación de productos y nomenclaturas. - Fijación de stocks por consumos y factores de riesgo. - Técnicas de control: inventarios, rotaciones, valoraciones.	Manejo de normas, catálogos y manuales de piezas, referencias y precios. Utilización de medios de comunicación con suministradores y clientes: fax, teléfono, ordenador. Realización de prácticas de informática de gestión, para el nivel de usuario. Realización de prácticas de almacenamiento y de control de mercancías y <i>stocks</i>. Realización de presupuestos y balances, en el nivel de usuario. Realización de solicitud y de recepción de productos, en calidad de usuario.	
Normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en el mantenimiento y reparación de embarcaciones - Riesgos en el mantenimiento y reparación de embarcaciones. Características de seguridad de las máquinas y herramientas. - Señalización de seguridad. - Contenedores y almacén. - Equipos para la protección individual (EPI). - Equipos o medidas de protección colectiva. Protecciones para los riesgos debidos a la manipulación y al almacenamiento de materiales y productos tóxicos y peligrosos.	Manipulación de cargas y objetos cortantes. Limpieza y mantenimiento de las instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas. Limpieza y orden de las zonas de trabajo. Aplicación de productos de limpieza adecuados. Recogida, clasificación y retirada de los residuos. Realización del mantenimiento y orden de las herramientas, equipos y armarios.	

Estrategias Metodológicas:

- Exposición de los temas por parte del (de la) docente en los procedimientos de organización para realizar el mantenimiento de embarcaciones.
- Detección de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las de embarcaciones. competencias en el mantenimiento
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre los procedimientos utilizados en el mantenimiento de las embarcaciones.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Trabajo y prácticas en equipo con supervisión del docente.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas

relacionadas a la búsqueda de información relativa al tema materiales más utilizados en las embarcaciones.

- Utilización de material audiovisual videos didácticos sobre diferentes manipulaciones de productos y equipos, indicando las medidas preventivas a adoptar en cada procedimiento.
- Realización de prácticas en laboratorios y talleres para aplicación de procedimientos, técnicas, métodos o procedimientos vinculados a las competencias profesionales.
- Aprendizaje cooperativo donde los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipo.
- Resolución o desarrollo del trabajo en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación al mantenimiento preventivo y correctivo de las embarcaciones, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido, y se retroalimenta de manera positiva.
- Realización de ejercicios con *softwares* de logísticas, llevada a cabo de forma individual, por el alumno/a, con la supervisión del (de la) docente.
- Visitas técnicas a diferentes puertos marítimos, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de conocer e identificar las actividades de mantenimiento de embarcaciones que se realizan, las instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.

MÓDULO 2: GESTIÓN, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN EL ÁMBITO MARÍTIMO

Nivel: 3

Código: MF_327_3

Duración: 90 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_327_3 Cumplir con los procedimientos de seguridad marítima, de acuerdo con la legislación nacional y los convenios internacionales aplicables.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA2.1: Analizar las técnicas de supervivencia en el mar, conforme al convenio STCW 95 de la OMI (Organización Marítima Internacional).	CE2.1.1 Explicar los dispositivos salvavidas de los barcos y equipos de las embarcaciones de supervivencia. CE2.1.2 Describir la ubicación de los dispositivos personales de salvamento. CE2.1.3 Explicar los principios relacionados con la supervivencia. CE2.1.4 Describir el equipo de protección personal. CE2.1.5 Definir las necesidades de estar preparado para cualquier emergencia. CE2.1.6 Describir las medidas que hay que adoptar en caso de abandono del barco. CE2.1.7 Describir la actuación en el agua. CE2.1.8 Describir las medidas de supervivencia a bordo de la embarcación. CE2.1.9 Explicar los principales peligros para los supervivientes. CE2.1.10 En un caso práctico: - Colocarse el chaleco salvavidas. - Ponerse y utilizar un traje salvavidas. - Adrizar una balsa salvavidas que esté en posición invertida, llevando puesto un chaleco salvavidas. - Nadar llevando puesto un chaleco salvavidas.

	- Mantenerse a flote sin chaleco salvavidas. - Subir a una embarcación de supervivencia desde el buque y desde el agua, llevando puesto un chaleco salvavidas. - Echar un ancla flotante o un ancla de capa. CE2.1.11 En un caso práctico, manejar el equipo de la embarcación de supervivencia. - Establecer un plan de mantenimiento según lo dispuesto en la Regla 52, Cap. II, SOLAS 74, en la Enmienda del 83; y seguir la disponibilidad operacional, mantenimiento e inspección a bordo y en tierra, de la Regla 19, con: - Dispositivos individuales de salvamento. - Aparato radioeléctrico portátil para embarcaciones de supervivencia. - Radiobaliza de localización. - Respondedor de radar. - Embarcaciones de supervivencia. - Bote de rescate. - Dispositivos de puesta a flote y de embarque.
RA2.2: Analizar y aplicar la prevención y lucha contra incendios, conforme con el convenio STCW 95 de la OMI (Organización Marítima Internacional).	CE2.2.1 Clasificar los incendios y explicar los agentes extintores que pueden utilizarse. CE2.2.2 Explicar los diferentes dispositivos y equipos de lucha contra incendios y su utilización. CE2.2.3 Interpretar las normas de prevención y lucha contra incendios. CE2.2.4 En un caso práctico: - Realizar la simulación en la extinción de incendios a bordo, mediante la utilización de diferentes agentes extintores y equipos de extinción. CE2.2.5 Utilizar distintos tipos de extintores portátiles. CE2.2.6 Utilizar el aparato respiratorio autónomo. CE2.2.7 Describir cómo realizar la extinción de incendios pequeños, como, por ejemplo, incendios del equipo eléctrico, de hidrocarburos y de propano. CE2.2.8 Describir cómo realizar la extinción de incendios con agua, e incendios de gran envergadura con lanzas de aspersión y chorro. CE2.2.9 Describir cómo realizar la extinción de incendios, con espuma, polvo u otro agente químico adecuado. CE2.2.10 En un caso práctico, describir la estructura del buque (SOLAS): - Zonas principales. - Integridad del juego de mamparas y cubiertas. - Zonas verticales principales. - Funcionamiento de un sistema fijo de detección y alarma contra incendios (R.13). - Medidas relativas a combustibles líquidos (R.15). CE2.2.11 En un caso práctico: - Analizar el sistema de protección contra incendios en espacios de alojamientos y servicios (R.42). - Enumerar los medios de evacuación (R.45). - Describir los tipos de ventilación (R.16). CE2.2.12 En un caso práctico de simulacro de incendio:

	- Seleccionar el equipo de protección personal adecuado al tipo de fuego. - Seleccionar y emplear los medios portátiles y fijos con agentes sólidos, líquidos y gaseosos. - Efectuar la extinción, utilizando el método y técnica del equipo. CE2.2.13 Describir los equipos para producir redes de agua a bordo de los buques (SOLAS): - Bomba contra incendios. - Redes de distribución. - Bocas contra incendios. - Mangueras contra incendios. - Lanzas. - Conexión internacional. CE2.2.14 Describir el funcionamiento y enumerar los elementos de un sistema automático de rociadores, detección de incendios y alarma (SOLAS). CE2.2.15 Describir el funcionamiento y mantenimiento de una estación fija, y enumerar los elementos: - Gas CO2 (SOLAS). - Gas halón: almacenamiento centralizado, almacenamiento modular (SOLAS). - Espuma mecánica (SOLAS). - Espuma química (SOLAS). - Polvo seco: por inundación total por aplicación local (SOLAS 74). CE2.2.16 Realizar la revisión y carga de extintores portátiles de: - Polvo seco. - Gas inerte. - Espumas.
RA2.3: Analizar y administrar los primeros auxilios básicos, conforme con el convenio STCW 95 de la OMI (Organización Marítima Internacional).	CE2.3.1 Explicar las técnicas de primeros auxilios. CE2.3.2 Identificar y definir la estructura y las funciones del cuerpo humano. CE2.3.3 Reconocer y valorar los diferentes síntomas y la actuación pertinente: - Asfixia y parada cardíaca. - Hemorragias. - Choque. - Traumatismos. - Rescate. - Transporte de accidentados. CE2.3.4 En un caso práctico, determinar las medidas inmediatas que procede adoptar ante un accidente u otro tipo de emergencia médica: - Identificar la evaluación de las necesidades de las víctimas y de las amenazas para la propia seguridad personal. - Identificar el órgano del cuerpo humano afectado. - Determinar las medidas inmediatas que se deben adoptar: - Colocar a la víctima en una postura adecuada. - Aplicar técnicas de reanimación. - Controlar las hemorragias. - Tomar las medidas apropiadas para tratar casos elementales de

	shock. - Tomar las medidas apropiadas en caso de quemadura y escaldadura, que incluyen accidentes causados por corriente eléctrica. - Rescatar y transportar a una víctima. - Improvisar vendas y utilizar el material del botiquín de primeros auxilios. CE2.3.5 En un caso práctico: - Utilizar el botiquín de primeros auxilios. - Colocar vendas. CE2.3.6 En un caso práctico de simulación: - Aplicar medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes. - Realizar curas y transporte de heridos. - Tomar datos y establecer la consulta radiomédica.
RA2.4: Analizar la seguridad personal y responsabilidades sociales, conforme con el convenio STCW 95 de la OMI (Organización Marítima Internacional).	CE2.4.1 Describir los tipos de emergencia que pueden producirse, tales como abordajes, incendios, hundimientos, etc. CE2.4.2 Explicar los planes de contingencias de abordaje para responder a casos de emergencia. CE2.4.3 Explicar las señales de emergencia y cometidos específicos asignados a miembros de la tripulación en el cuadro de obligaciones, puestos de reunión, y uso correcto del equipo personal de seguridad. CE2.4.4 Describir las medidas que procede adoptar al detectar una posible emergencia, incluidos los casos de incendio, abordaje, hundimiento y penetración de agua en el buque. CE2.4.5 Describir las medidas que procede adoptar al oír las señales de la alarma de emergencia. CE2.4.6 Describir las vías de evacuación y de los sistemas internos de comunicación y alarma. CE2.4.7 Describir las medidas necesarias que hay que adoptar para contribuir a la comunicación eficaz a bordo del buque: - Comprender los principios y las barreras de una comunicación eficaz entre las personas y los equipos dentro del buque. - Capacidad para establecer y mantener comunicaciones eficaces. CE2.4.8 Describir las medidas necesarias que hay que adoptar para favorecer las relaciones humanas cordiales a bordo del buque: - Importancia de mantener buenas relaciones profesionales y humanas a bordo del buque. - Importancia de disfrutar de un descanso adecuado. - Prácticas y principios básicos de trabajo en equipo, incluida la solución de situaciones conflictivas. - Responsabilidades sociales, condiciones laborales, derechos y obligaciones individuales, peligros del uso de drogas y del abuso del alcohol. CE2.4.9 Describir las medidas necesarias que hay que adoptar para controlar la fatiga: - Importancia de disfrutar de un descanso adecuado. - Efectos del sueño, los horarios y el ritmo circadiano en la fatiga. - Efectos de los factores de estrés físico en la gente de mar. - Efectos de los factores de estrés ambiental dentro y fuera del buque,

	así como su repercusión en la gente de mar. - Efectos de los cambios de horario en la fatiga de la gente de mar. CE2.4.10 Describir las precauciones necesarias que procede adoptar para prevenir la contaminación del medio marino: - Describir las repercusiones del transporte marítimo en el medio marino y de los efectos de la contaminación accidental u operacional en el mismo. - Describir los procedimientos básicos de protección ambiental. - Identificar la complejidad y diversidad del medio marino. CE2.4.11 Identificar las prácticas de seguridad en el trabajo: - Valorar la importancia de observar en todo momento las prácticas de seguridad en el trabajo. - Identificar los dispositivos de protección y seguridad disponibles para protegerse de los distintos peligros a bordo del buque. - Describir las precauciones que deben adoptarse antes de entrar en espacios cerrados. - Interpretar y familiarizar con las medidas internacionales sobre prevención de accidentes y salud en el trabajo. CR2.4.12 En un caso práctico: - Relacionar los trabajos con los riesgos que conllevan. - Seleccionar correctamente las posibles medidas preventivas que deben adoptarse para los diversos trabajos que hay que efectuar: - o Medios de protección personal. - o Situaciones de trabajo. - o Condiciones de los equipos. - Describir las condiciones higiénico-sanitarias establecidas para las zonas habitables.
RA2.5: Analizar las medidas de protección marítima, conforme con el convenio STCW 95 de la OMI (Organización Marítima Internacional).	CE2.5.1 Explicar las definiciones y términos en protección marítima, incluidos los relacionados con la piratería y los robos a mano armada; política internacional en materia de protección marítima; responsabilidades de los Gobiernos, las compañías y las personas; niveles de protección y repercusiones en las medidas de protección; procedimientos aplicables a bordo y en la instalación portuaria; procedimientos para notificar sucesos que afecten a la protección. CE2.5.2 Describir los procedimientos para efectuar inspecciones, reconocimientos, control y vigilancia de las actividades de protección especificadas en un plan de protección del buque. CE2.5.3 Describir los planes para contingencias de protección y procedimientos para responder a las amenazas para la protección o a fallos de las medidas de protección, incluidas las disposiciones para mantener las operaciones esenciales de la interfaz buque-puerto, y las prácticas relacionadas con la piratería y los robos a mano armada. CE2.5.4 Describir las técnicas de gestión y control de multitudes. CE2.5.5 Explicar los distintos tipos de equipo y sistemas de protección y sus limitaciones; así como la necesidad de realizar la prueba, el calibrado y el mantenimiento del equipo y los sistemas de protección. CE2.5.6 Describir las técnicas para eludir las medidas de protección, posibles amenazas para la protección, técnicas de reconocimiento de armas, sustancias y dispositivos peligrosos y toma de conciencia de los

	daños que pueden causar; así como modos de transmitir la información sobre posibles amenazas. CE2.5.7 Describir las técnicas de encauzamiento de la información y de las comunicaciones sobre protección. CE2.5.8 Describir los métodos para efectuar registros físicos e inspecciones no invasoras.
RA2.6: Analizar las medidas de protección del medioambiente, conforme con el convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL).	CE2.6.1 Explicar las definiciones y términos de la norma de protección medioambiental en el ámbito marino; política internacional; responsabilidades de los Gobiernos, las compañías y las personas; niveles de protección y repercusiones en las medidas de protección y procedimientos aplicables a bordo y en la instalación portuaria; procedimientos para notificar sucesos que afecten a la protección. CE2.6.2 Describir los sistemas y técnicas de respuesta. CE2.6.3 Describir los criterios para la utilización de distintos medios y productos y los procedimientos de empleo. CE2.6.4 Explicar la gestión de residuos peligrosos. CE2.6.5 Explicar la limpieza y conservación de los equipos y las precauciones básicas. CE2.6.6 Describir los límites operativos y criterios de utilización de equipos en puertos y costas y los efectos de mareas y corrientes. CE2.6.7 Describir las conexiones de barreras y utilización con los distintos tipos de <i>skimmers</i>. CE2.6.8 Describir los sistemas de fondeo y los sistemas de interconexión de equipos. CE2.6.9 Describir los equipos de lucha de contaminación por hidrocarburos: cercos, barreras, <i>skimmers</i>, productos para combatir derrames de hidrocarburos, ventajas e inconvenientes. CE2.6.10 En un caso práctico de evaluación de la contaminación en los puertos y en las costas: - Desplegar, recoger y remolcar barreras y cercos. - Montar barreras deflectoras. - Realizar los sistemas de fondeo de barreras, según las condiciones meteorológicas, tanto de viento como de corrientes. - Realizar los sistemas de fijación a los atraques, mediante compensadores de mareas u otros sistemas alternativos. - Desplegar barreras en pantalanés y monoboyas. - Realizar los sistemas de despliegue de barreras en dársenas abiertas, en la costa y en zonas de corriente. - Usar los distintos tipos de <i>skimmers</i>. - Montar y desmontar los tanques portátiles, tipo <i>Fast Tank</i>. - Manejar los distintos tipos de bombas portátiles. - Aplicar los productos tensoactivos y material absorbente. - Recoger los residuos, clasificar y almacenar. - Construir almacenamientos temporales de residuos. - Limpiar y mantener los equipos.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Supervivencia en el mar	Identificación de la supervivencia	

- Tipos de situaciones de emergencia que pueden producirse, tales como abordajes, incendios o hundimientos. - Tipos de dispositivos salvavidas que se llevan normalmente en los buques. - Equipos de embarcaciones de supervivencia. - Ubicación de los dispositivos personales de salvamento. - Principios relacionados con la supervivencia. - Medidas que procede adoptar al ser llamado(a) a las estaciones de las embarcaciones de supervivencia. - Medidas que procede adoptar cuando se insta a abandonar el buque. - Medidas que procede adoptar cuando se está en el agua. - Medidas de supervivencia que procede adoptar a bordo de la embarcación. - Principales peligros para los supervivientes.	en el mar en caso de abandono del buque. Utilización del equipo de protección personal. Actuación en el agua.	conocimiento de las técnicas de supervivencia en el mar. Interés por el conocimiento de las técnicas de prevención y lucha contra incendios. Valoración de la importancia de los primeros auxilios. Interés por el conocimiento de las técnicas de protección marítima. Sensibilidad medioambiental.
Prevención y lucha contra incendios - Elementos del fuego y de la explosión: el triángulo del fuego. - Tipos y fuentes de ignición. Materiales inflamables. Riesgo de que se produzca y propague un incendio. - Necesidad de una vigilancia constante. - Medidas que procede adoptar a bordo de los buques. - Equipo de lucha contra incendios y su ubicación a bordo. - Instrucción en instalaciones fijas. - Equipo de lucha contra incendios. - Equipo personal. - Dispositivos y equipo de lucha contra incendios. - Métodos de lucha contra incendios.	Organización de la lucha contra incendios a bordo. Localización de los dispositivos de lucha contra incendios y de las vías de evacuación en caso de emergencia. Ubicación de los dispositivos de lucha contra incendios y de las vías de evacuación en caso de emergencia. Detección de fuego y humo, y de sistemas automáticos de alarma. Clasificación de los incendios y de los agentes extintores que pueden utilizarse. Utilización del equipo respiratorio para la lucha contra incendios y para llevar a cabo operaciones de rescate.	

- Agentes de lucha contra incendios. - Procedimientos de lucha contra incendios.		
Adopción de normas mínimas de competencia en primeros auxilios - Recursos sanitarios para los marinos. - Estructura y funciones del cuerpo humano. Valoración de la víctima. - Asfixia y parada cardíaca. - Hemorragias. - Choque. - Heridas y quemaduras. Traumatismos. - Rescate y transporte de un accidentado. - Higiene. - Botiquín.	Evaluación de la situación de emergencia. Aplicación de primeros auxilios.	
Protección marítima - Documentación sobre protección. - Declaración de protección. - Conocimiento básico y práctico de: técnicas para eludir las medidas de protección, posibles amenazas para la protección. - Técnicas de reconocimiento de armas, sustancias y dispositivos peligrosos; y toma de conciencia de los daños que pueden causar. Modo de transmitir la información sobre posibles amenazas. - Técnicas de gestión y control de multitudes. Conocimiento del encauzamiento de la información y de las comunicaciones sobre protección. Métodos para efectuar registros físicos e inspecciones no invasoras. - Técnicas para vigilar el acceso al buque, zonas restringidas a bordo, zonas de cubierta y alrededores del buque. - Métodos de inspección de la carga y provisiones; así como el control de embarco y	Realización de prueba, el calibrado y el mantenimiento del equipo y los sistemas de protección.	

desembarco de personas y sus efectos personales. - Equipos y sistemas de protección y sus limitaciones. - Calibrado y mantenimiento del equipo y los sistemas de protección.		
Protección del medioambiente marino - Normas. - Accidentes marítimos en el transporte de petróleo. - Contaminación por hidrocarburos y sustancias químicas. - Técnicas de lucha contra la contaminación por hidrocarburos. - Técnicas de lucha contra la contaminación química. - Evaluación de la contaminación en los puertos y en las costas. - Técnicas de limpieza en puertos y costas. - Protección de zonas sensibles. - Sistemas y técnicas de respuesta. - Equipos de lucha de contaminación por hidrocarburos: cercos, barreras, <i>skimmers</i> . - Productos para combatir derrames de hidrocarburos. Ventajas e inconvenientes. - Criterios para la utilización de distintos medios y productos. Procedimientos de utilización. - Limpieza y conservación de equipos. - Precauciones básicas. - Límites operativos y criterios de utilización de equipos en puertos y costas. - Efectos de mareas y corrientes. - Conexiones de barreras y utilización con los distintos tipos de <i>skimmers</i> . - Sistemas de fondeo. Sistemas de interconexión de equipos. - Nociones de gestión de residuos	Identificación de los contaminantes. Aplicación de técnicas de limpieza.	

peligrosos.		
-------------	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Exposición de los temas por parte del (de la) docente para realizar con los procedimientos de gestión, seguridad y protección en el ámbito marítimo.
- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionado con las competencias que el alumno/a pueda realizar seguridad y protección en el ámbito marítimo.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipo.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos en la aplicación de los procedimientos utilizado en la gestión, seguridad y protección en el ámbito marítimo.
- Utilización de material audiovisual y videos didácticos sobre la gestión, protección y seguridad marítima, indicando los equipos, elementos y las medidas preventivas a adoptar.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos
- Visitas técnicas a diferentes puertos marítimos, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar la realidad marítima.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido, y se retroalimenta de manera positiva.
- Resolución o desarrollo del trabajo en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) de gestión, seguridad y protección en el ámbito marítimo.

MÓDULO 3: SISTEMAS ELECTRÓNICOS NAVALES

Nivel: 3

Código: MF_328_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_328_3 Realizar el mantenimiento al sistema electrónico de las embarcaciones.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA3.1: Diagnosticar las averías y disfunciones más comunes en los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de abordaje de embarcaciones, para proceder a su reparación.	CE3.1.1 Explicar las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad y sus efectos, aplicables a los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones. CE3.1.2 Definir las magnitudes y unidades asociadas, características de la electricidad. CE3.1.3 Analizar y resolver circuitos eléctricos y de inducción electromagnética. CE3.1.4 Identificar e interpretar los componentes de un circuito eléctrico, su simbología y esquemas. CE3.1.5 Identificar e interpretar los componentes de un circuito electrónico, su simbología y esquemas.

	CE3.1.6 Explicar la función de los principales componentes electrónicos básicos, empleados en los sistemas electrónicos. CE3.1.7 Explicar la función y la relación entre los distintos bloques funcionales. CE3.1.8 Definir la función y características principales de los distintos sistemas de navegación e instrumentación. CE3.1.9 Explicar la interconexión entre los distintos sistemas de navegación e instrumentación marítima. CE3.1.10 Relacionar las averías más frecuentes en los sistemas, con las causas que las provocan. CE3.1.11 Describir el proceso para el diagnóstico y localización de averías, así como los equipos e instrumentos más utilizados, e indicar diferentes alternativas de reparación. CE3.1.12 En un caso práctico de diagnóstico de las averías y disfunciones en un sistema electrónico de navegación e instrumentación de embarcaciones: - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema, según la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Conectar o desconectar y aislar el sistema de diagnosis para evitar daños y/o riesgos. - Comprobar los sensores; y medir su ganancia, sensibilidad y salida de datos. - Medir los parámetros eléctricos y electrónicos, en los puntos necesarios para localizar la avería. - Comparar los datos obtenidos, con los valores de referencia. - Comprobar las antenas y medir la resistencia eléctrica, consumo y tensión. - Identificar la avería, y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el o los elementos causantes de la avería. - Utilizar las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA3.2: Montar, desmontar e instalar los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones con las técnicas requeridas; y comprobar su operatividad.	CE3.2.1 Definir los diferentes instrumentos de navegación: radares, sondas, equipos de viento, GPS, compases, pilotos automáticos, entre otros. CE3.2.2 Describir los tipos de conductores, terminales y conectores más utilizados en los equipos de navegación e instrumentación. CE3.2.3 Explicar las diferentes técnicas de conexión y empalme de los conductores, terminales y conectores. CE3.2.4 Describir los métodos de marcado y sujeción del cableado en diferentes materiales de soporte y zonas de la embarcación. CE3.2.5 Relacionar las interferencias en los aparatos de navegación y la instrumentación de embarcaciones, con la inducción electromagnética.

	CE3.2.6 En un caso práctico de montaje, desmontaje e instalación de un GPS o un radar u otro equipo de navegación e instrumentación de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema — unidades de presentación, antenas, sensores y cables, etc.—, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Consultar las características de los sistemas eléctricos de la embarcación. - Realizar un croquis de la instalación. - Identificar los elementos estructurales de la embarcación que hay que preservar. - Adoptar las medidas necesarias para que no se alimente el sistema hasta que se hayan efectuado todas las conexiones. - Marcar los cables y conectores, según procedimientos establecidos. - Realizar el organigrama de componentes según procedimientos establecidos. - Desmontar, según procedimientos establecidos. - Realizar el tendido de cables, y evitar las interferencias electromagnéticas. - Conexionar los cables, con conectores o en regleta, según indicaciones del fabricante y la documentación técnica. - Verificar el contacto con el conductor y el anclaje de los conectores, según documentación técnica. - Instalar unidades de antena, según documentación técnica. - Instalar sensores de corredera y sonda, según documentación técnica. - Comprobar la falta de turbulencias, según documentación técnica. - Comprobar la estanqueidad del casco, según documentación técnica. - Instalar sensores de viento, y alinearlos proa-popa, según documentación técnica. - Instalar los sensores de timón, tensión de jarcia, teniendo en cuenta su alineación. - Verificar el funcionamiento, según documentación técnica. - Realizar los ajustes necesarios, según documentación técnica. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, recoger el material y el equipo empleados. - Utilizar los equipos exigidos de protección personal. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA3.3: Mantener, reparar y /o sustituir los elementos, módulos o componentes de los sistemas electrónicos de	CE3.3.1 Describir los diferentes tipos de bancos de pruebas y sus funciones principales. CE3.3.2 Explicar los métodos de ensamblaje que aseguren la estanqueidad de los equipos de navegación e instrumentación de embarcaciones. CE3.3.3 En un caso práctico, dado un diagrama de bloques que integran los principales sistemas de navegación e instrumentación de embarcaciones: - Identificar los nombres de los módulos.

navegación e instrumentación de embarcaciones con las técnicas requeridas; y comprobar su operatividad.	- Interpretar las funciones de los módulos. CE3.3.4 En un caso práctico de reparación de una avería de un aparato de navegación e instrumentación de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen el aparato, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Comprobar la avería en el banco de pruebas, según documentación técnica. - Desarmar el aparato, siguiendo instrucciones del fabricante. - Efectuar las pruebas y mediciones necesarias, según documentación técnica. - Localizar el módulo o módulos averiados. - Sustituir el módulo o módulos averiados, según indicaciones del fabricante y la documentación técnica. - Ensamblar el equipo, siguiendo procedimientos establecidos. - Verificar operatividad en el banco de pruebas. - Realizar los ajustes necesarios, según documentación técnica. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos exigidos de protección personal. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA3.4: Diagnosticar las averías y disfunciones más comunes en los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítima de embarcaciones, para proceder a su reparación.	CE3.4.1 Definir la función y características principales de los distintos sistemas de comunicación, socorro y seguridad marítimos. CE3.4.2 Explicar la interconexión entre los distintos sistemas de comunicación, socorro y seguridad marítimos. CE3.4.3 Relacionar las averías más frecuentes en los sistemas con las causas que las provocan. CE3.4.4 Describir el proceso para el diagnóstico y localización de averías, así como los equipos e instrumentos más utilizados e indicar diferentes alternativas de reparación. CE3.4.5 En un caso práctico, efectuar una prueba de petición de socorro utilizando los diferentes aparatos de los sistemas y siguiendo los protocolos internacionales. CE3.4.6 En un caso práctico de diagnóstico de las averías y disfunciones en un aparato electrónico de los sistemas de comunicación, socorro y seguridad marítimos de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema, según la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Conectar o desconectar y aislar el sistema de diagnosis para evitar daños y/o riesgos. - Medir los parámetros eléctricos y electrónicos, en los puntos necesarios para localizar la avería. - Comparar los datos obtenidos con los valores de referencia. - Comprobar las antenas y medir la resistencia eléctrica, consumo y

	tensión. - Identificar la avería, y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el o los elementos causantes de la avería. - Utilizar las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y el equipo empleados. - Utilizar los equipos exigidos de protección personal. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA3.5: Mantener, reparar e instalar los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítimos de embarcaciones, con las técnicas requeridas; y comprobar su operatividad.	CE3.5.1 Relacionar las interferencias en los aparatos de comunicación, socorro y seguridad marítimos de embarcaciones, con la inducción electromagnética. CE3.5.2 Describir los tipos de conductores, terminales y conectores más utilizados en los equipos de comunicación, socorro y seguridad marítimos. CE3.5.3 En un caso práctico, dado un diagrama de bloques que integran los principales sistemas de navegación e instrumentación de embarcaciones: - Identificar los nombres de los módulos. - Interpretar las funciones de los módulos. CE3.5.4 En un caso práctico de montaje, desmontaje e instalación de un equipo básico de comunicación, socorro y seguridad marítimos de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema — unidades de presentación, antenas, sensores y cables, etc.—, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Consultar las características de los sistemas eléctricos de la embarcación. - Realizar un croquis de la instalación. - Identificar los elementos estructurales de la embarcación que hay que preservar. - Adoptar las medidas necesarias para que no se alimente el sistema hasta que se hayan efectuado todas las conexiones. - Marcar los cables y conectores, según procedimientos establecidos. - Realizar el organigrama de componentes, según procedimientos establecidos - Desmontar, según procedimientos establecidos. - Realizar el tendido de cables, y evitar las interferencias electromagnéticas. - Seleccionar, montar y conexionar las tomas de tierra, según indicaciones del fabricante y la documentación técnica. - Verificar el funcionamiento, según documentación técnica. - Realizar los ajustes necesarios, según documentación técnica. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados.

	- Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos exigidos de protección personal. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE3.5.5 En un caso práctico de reparación de una avería de un aparato de comunicación, socorro y seguridad marítimos de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen el aparato, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Comprobar la avería en el banco de pruebas, según documentación técnica. - Desarmar el aparato, según instrucciones del fabricante. - Efectuar las pruebas y mediciones necesarias, según documentación técnica. - Localizar el módulo o módulos averiados. - Sustituir el módulo o módulos averiados, según indicaciones del fabricante y la documentación técnica. - Ensamblar el equipo, según procedimientos establecidos. - Verificar la operatividad en el banco de pruebas. - Realizar los ajustes necesarios, según documentación técnica. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE3.5.6 En un caso práctico de transmisión simulada de comunicaciones de prueba: - Verificar la operatividad del aparato del SMSSM —Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos, en inglés <i>Global Maritime Distress Safety System</i>— instalado. - Elaborar un registro e informe de las pruebas realizadas y resultados obtenidos.
RA3.6: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados, con los riesgos que se pueden presentar en el mantenimiento y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación y los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad	CE3.6.1 Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado el accidente en el mantenimiento y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación, así como los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítimos de las embarcaciones. CE3.6.2 Explicar las medidas de prevención de los riesgos profesionales ocasionados por la deficiente utilización, instalación o mantenimiento de los equipos y las herramientas. CE3.6.3 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación y los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítimos de las embarcaciones, así como su peligrosidad; y realizar un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos.

marítimos de las embarcaciones, así como las medidas de protección ambiental.	CE3.6.4 Relacionar la normativa medioambiental referente al mantenimiento y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación y los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítimos de las embarcaciones, con los procesos productivos concretos en que debe aplicar. CE3.6.5 A partir de casos de accidentes reales ocurridos en actividades de mantenimiento y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación y los sistemas de comunicaciones, socorro y seguridad marítimos de las embarcaciones: - Identificar y describir las causas de los accidentes. - Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado el accidente. - Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.
---	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Fundamentos de electricidad y electrónica aplicables al mantenimiento y reparación de las embarcaciones - Magnitudes eléctricas y unidades. - Introducción al magnetismo y fenómenos electromagnéticos. Introducción a la corriente continua. - Introducción a la corriente alterna. - Concepto de impedancia. - Leyes fundamentales: Ley Ohm, Ley de kirtxoff. - Fundamentos de electrónica. Componentes electrónicos básicos. - Introducción a los semiconductores. - Sistema de representación numérica: binario y sexadecimal. - Puertas Lógicas y Algebra Booleana. - Bloques funcionales combinacionales.	Resolución de circuitos elementales de corriente continua y alterna. Diferenciación de constitución y funcionamiento entre un sistema analógico y uno digital. Clasificación de los aparatos de medida de magnitudes eléctricas.	
Localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones. - Funciones de los distintos sistemas y funcionamiento. - Sistemas radioelectrónicos de	Identificación general de los aparatos que integran cada sistema. Comprobación de conexiones. Prevención de daños. Diagnos de los sistemas. Comprobación de la continuidad de	

posicionamiento y de ayuda a la navegación: GPS, RADAR, Plóter, AIS, entre otros. - Sistemas electrónicos de instrumentación: sonda, corredera, anemómetro, axiómetro, compás electrónico, piloto automático, entre otros. - Protocolos de comunicación: NMEA-0183, NMEA-2000 O CANBUS, SEATALK. - Equipos e instrumentos más utilizados: polímetro, comprobador de NMEA, etc. - Averías y sus causas. Técnicas de diagnóstico.	los circuitos. Diagnóstico y localización de averías en sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones. Realización de mediciones. Localización de los elementos averiados y comparación de las distintas variables. Elaboración de los registros o informes de diagnóstico.	disfunciones en los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítimos de embarcaciones. Actitud responsable respecto al desmontaje, montaje e instalación de los sistemas electrónicos de comunicaciones, socorro y seguridad marítimos de embarcaciones. Empeño en dar buena terminación a su trabajo de reparación de los sistemas electrónicos de comunicaciones, socorro y seguridad marítimos de embarcaciones. Valoración del orden y de la limpieza en las instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos. Sensibilidad medioambiental.
Montaje, desmontaje e instalación de sistemas de navegación e instrumentación de embarcaciones. - Características de conductores, terminales y conectores. - Sensores: viento, corredera, sonda, timón y tensión de stay y burdas, etc. - Sistemas radioelectrónicos de posicionamiento y ayuda a la navegación: GPS, RADAR, Plóter, AIS, entre otros. - Sistemas de tendido, sujeción y marcado de cables. - Sistemas electrónicos de instrumentación tipo sonda, corredera, anemómetro, axiómetro, compás electrónico, piloto automático, entre otros. - Estanqueidad de los sensores.	Elaboración e interpretación de esquemas de instalación según especificaciones del fabricante. Prevención de daños en la embarcación. Prevención de interferencias. Movilización y traslado de equipos. Instalación de unidades de presentación. Instalación de unidades de antena. Instalación de sensores. Puesta a punto según especificaciones del fabricante. Realización de la instalación siguiendo especificaciones técnicas. Planificación de la instalación. Instalación según especificaciones técnicas.	
Mantenimiento y reparación de los sistemas electrónicos de comunicaciones, socorro y seguridad marítimos. - Esquemas de bloques. Herramientas y equipos - Bancos de pruebas. Función. Tipos. - Técnicas de ensamblaje y estanqueidad.	Interpretación del esquema de bloques. Interpretación de la simbología del esquema de bloques. Desmontaje, montaje e instalación. Realización del conexionado y sustitución de los componentes. Realización de las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación. Sustitución o reparación de los elementos averiados. Verificación del sistema.	

Localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítimos de embarcaciones. - Funciones de los distintos sistemas y funcionamiento: VHF-DSC, BLU, NAVTEX, INMARSAT, RADIOBALIZA, SART, entre otros. - Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos (SMSSM). - Protocolo de comunicación: NMEA-0183/2000) - Protocolos de petición de socorro. - Equipos e instrumentos más utilizados: medidor de potencia y de estacionarias, entre otros. - Averías y sus causas. Técnicas de diagnóstico.	Descripción general de los aparatos que integran cada sistema. Clasificación según frecuencias y alcances. Comprobación de conexiones. Prevención de daños. Diagnóstico de los sistemas. Interpretación del esquema de bloques. Comprobación de la continuidad de los circuitos. Diagnóstico y localización de averías en sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítimos de embarcaciones. Realización de mediciones. Localización de los elementos averiados y comparación de las distintas variables. Elaboración de los registros o informes de diagnóstico.	
Montaje, desmontaje e instalación de los sistemas electrónicos de comunicaciones, socorro y seguridad marítimos de embarcaciones. - Características de conductores, terminales y conectores. - Sistemas de tendido, sujeción y marcado de cables. - Funcionamiento de los sistemas de comunicación, socorro y seguridad marítimos: VHF-DSC, BLU, NAVTEX, INMARSAT, RADIOBALIZAS, SART, entre otros.	Elaboración e interpretación de esquemas de instalación según especificaciones del fabricante. Prevención de daños en la embarcación. Prevención de interferencias. Movilización y traslado de equipos. Instalación de unidades de presentación Instalación de unidades de antena. Instalación de tomas de masa. Elaboración de informes y registros. Puesta a punto según especificaciones del fabricante. Realización de la instalación según especificaciones técnicas. Planificación de la instalación. Instalación según especificaciones técnicas.	
Mantenimiento y reparación de los sistemas electrónicos de comunicaciones, socorro y seguridad marítimos de embarcaciones. - Herramientas y equipos.	Interpretación de la documentación técnica proporcionada por el fabricante. Sustitución de los elementos de liberación hidrostática (zafas). Sustitución de las baterías. Medición de las ondas estacionarias.	

	Medición de la potencia de transmisión. Realización de autopuebas de diagnóstico proporcionada por el fabricante. Desmontaje, montaje e instalación. Realización del conexionado y sustitución de los componentes. Realización de las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación. Sustitución o reparación de los elementos averiados. Verificación del sistema.	
Medidas de seguridad y su prevención en el mantenimiento, reparación e instalación del sistema electrónico de las embarcaciones. - Riesgos laborales específicos en las actividades del mantenimiento. - Reparación e instalación de los sistemas de navegación e instrumentación de embarcaciones. - Riesgos laborales específicos en las actividades de mantenimiento. - Reparación e instalación de los sistemas electrónicos de comunicaciones, socorro y seguridad marítimos. - Equipos de protección individual. - Equipos de protección de las máquinas. - Prevención de riesgos medioambientales específicos. - Clasificación y almacenaje de residuos.	Identificación de las normas de seguridad que intervienen durante el proceso de mantenimiento, reparación e instalación del sistema electrónico de las embarcaciones. Identificación de los riesgos ligados a la manipulación de herramientas y máquinas con los procesos de mantenimiento, reparación e instalación del sistema electrónico de las embarcaciones. Aplicación de medidas de prevención y control. Procedimientos de tratamiento y control de efluentes del proceso de mantenimiento, reparación e instalación del sistema electrónico de las embarcaciones. Utilización de las normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental en el mantenimiento, reparación e instalación del sistema electrónico de las embarcaciones.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema de mantenimiento de los sistemas electrónicos navales.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con los fundamentos de electrónica aplicables al mantenimiento y reparación de las embarcaciones.
- Ejercicios con software de diagnóstico y localización de fallas en el sistema electrónico, bajo la supervisión del (de la) docente.

- Visitas técnicas a talleres de mantenimiento del sistema electrónico de las embarcaciones, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar las actividades que realizan, las instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa al mantenimiento de los sistemas electrónicos de las embarcaciones.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Simulación y prácticas en equipo del sistema electrónico en embarcaciones, con supervisión del (de la) docente.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

MÓDULO 4: SISTEMAS ELÉCTRICOS NAVALES

Nivel: 3

Código: MF_329_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_329_3 Realizar el mantenimiento al sistema eléctrico de las embarcaciones.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA4.1: Diagnosticar las averías y disfunciones más comunes en los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de embarcaciones, para proceder a su reparación.	CE4.1.1 Relacionar los elementos de un sistema eléctrico de corriente continua de una embarcación. CE4.1.2 Relacionar los elementos de un sistema eléctrico de corriente alterna de una embarcación. CE4.1.3 Clasificar los sistemas de alimentación eléctrica más utilizados en embarcaciones. CE4.1.4 Indicar las características y utilización de los sistemas de alimentación eléctrica en la embarcación. CE4.1.5 Definir los sistemas de mando, conmutación y protección más utilizados en embarcaciones. CE4.1.6 Indicar las características y utilización de los sistemas de mando, conmutación y protección más utilizados en las embarcaciones. CE4.1.7 Describir la composición, funcionamiento y características de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización. CE4.1.8 Relacionar las averías más frecuentes en los sistemas, con las causas que las provocan. CE4.1.9 Describir el proceso para el diagnóstico y localización de averías, así

	como los equipos e instrumentos más utilizados; e indicar diferentes alternativas de reparación. CE4.1.10 En un caso práctico, de diagnóstico de las averías y disfunciones en un sistema de alimentación, gobierno, alumbrado o señalización de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema, según la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Identificar los puntos de medida establecidos. - Comprobar la fuente de alimentación correspondiente. - Conectar o desconectar y aislar el sistema de diagnosis para evitar daños y/o riesgos. - Medir los parámetros eléctricos y electrónicos, en los puntos necesarios para localizar la avería. - Comparar los datos obtenidos con los valores de referencia. - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el o los elementos causantes de la avería. - Utilizar las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA4.2: Verificar el estado y funcionamiento de la bocina de alarma, del alumbrado y de la señalización de emergencia, para repararlos o —si procede— cambiarlos.	CE4.2.1 Comprobar los sistemas de emergencia y de señalización en la navegación de buques. CE4.2.2 Verificar el funcionamiento de la bocina de alarma, del alumbrado y de la señalización de emergencia. CE4.2.3 Examinar los esquemas de funcionamiento, así como el estado de los circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos. CE4.2.4 Comprobar la monitorización de los principales parámetros; interpretar sus variaciones y relacionarlas con posibles averías, tras el estudio de los esquemas de funcionamiento e instrucciones del fabricante. CE4.2.5 Reparar los circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos, conforme al manual de fabricante.
RA4.3: Mantener, reparar y /o instalar los elementos de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de embarcaciones, aplicando las técnicas requeridas y	CE4.3.1 Definir las características técnicas de los conductores, terminales y uniones, de acuerdo con la normativa vigente para su utilización en el medio marino. CE4.3.2 Explicar el proceso de limpieza, los útiles y productos adecuados, así como la forma de empleo. CE4.3.3 En un caso práctico de mantenimiento y/o reparación de una avería en un elemento de alimentación, gobierno, alumbrado o señalización de una embarcación: - Identificar e interpretar los esquemas eléctricos de los elementos, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Identificar los elementos que hay que sustituir.

comprobando su operatividad.	- Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Seleccionar y preparar los elementos que hay que sustituir - Conectar o desconectar el sistema que se debe reparar, y protegerlo ante una activación no deseada. - Adoptar las medidas necesarias para que no se alimente el sistema hasta que se hayan efectuado todas las conexiones. - Limpiar los cuadros intervenidos, según procedimientos establecidos. - Sustituir los elementos, según procedimientos establecidos. - Verificar su compatibilidad, de acuerdo con procedimientos establecidos. - Restituir la continuidad de los circuitos, conforme con procedimientos establecidos. - Activar el sistema, según procedimientos establecidos. - Verificar la operatividad, mediante los procedimientos establecidos. - Realizar los ajustes necesarios, según documentación técnica. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA4.4: Diagnosticar las averías y disfunciones más comunes en los cuadros de elementos de protección, mando y conmutación de los circuitos de fuerza y alumbrado de embarcaciones, para proceder a su reparación.	CE4.4.1 Describir la composición, funcionamiento y características de los sistemas eléctrico-electrónicos de fuerza y alumbrado. CE4.4.2 Relacionar las averías más frecuentes en los sistemas, con las causas que las provocan. CE4.4.3 Describir el proceso para el diagnóstico y localización de averías, así como los equipos e instrumentos más utilizados, e indicar diferentes alternativas de reparación. CE4.4.4 En un caso práctico de diagnóstico de las averías y disfunciones en un sistema de protección y conmutación de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema, según la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Identificar los puntos de medida establecidos. - Comprobar la fuente de alimentación correspondiente. - Conectar o desconectar y aislar el sistema de diagnosis para evitar daños y/o riesgos. - Medir los parámetros eléctricos y electrónicos en los puntos necesarios, para localizar la avería. - Comparar los datos obtenidos con los valores de referencia. - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el elemento o elementos causantes de la avería. - Utilizar las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados.

	- Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA4.5: Mantener, reparar y /o instalar los cuadros de elementos de protección, mando y conmutación de los circuitos de fuerza y alumbrado de embarcaciones, aplicando las técnicas requeridas y comprobando su operatividad.	CE4.5.1 Describir las características técnicas de un sistema de variación y control de los parámetros de funcionamiento de un motor eléctrico. CE4.5.2 Describir las características técnicas de un convertidor de corriente continua-alterna y sus puntos de medida y ajuste. CE4.5.3 En un caso práctico de mantenimiento y/o reparación de una avería en los elementos de los circuitos de fuerza y alumbrado de una embarcación: - Identificar e interpretar los esquemas eléctricos de los elementos, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Identificar los elementos que hay que sustituir. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Seleccionar y preparar los elementos que se deben sustituir. - Conectar o desconectar el sistema por reparar, y protegerlo ante una activación no deseada. - Adoptar las medidas necesarias para que no se alimente el sistema hasta que se hayan efectuado todas las conexiones. - Limpiar los cuadros intervenidos, según procedimientos establecidos. - Sustituir los elementos, según procedimientos establecidos. - Verificar su compatibilidad, conforme con procedimientos establecidos. - Restituir la continuidad de los circuitos, según procedimientos establecidos. - Activar el sistema, según procedimientos establecidos. - Verificar la operatividad, mediante procedimientos establecidos. - Realizar los ajustes necesarios, según documentación técnica. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleado. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA4.6: Diagnosticar las averías y disfunciones más comunes en las baterías, en sus sistemas de carga y en los motores eléctricos de embarcaciones, para proceder a su reparación.	CE4.6.1 Describir los elementos que constituyen un acumulador, y explicar las reacciones químicas que se producen en este durante los procesos de carga y descarga. CE4.6.2 Describir el proceso de rectificación de corriente. CE4.6.3 Describir el proceso de generación de movimiento en los motores eléctricos. CE4.6.4 Describir la composición, funcionamiento y características de las baterías, sus sistemas de carga y los motores eléctricos propios de la embarcación. CE4.6.5 Relacionar las averías más frecuentes en los sistemas, con las causas que las provocan. CE4.6.6 Describir el proceso para el diagnóstico y localización de averías, así

	como los equipos e instrumentos más utilizados, e indicar diferentes alternativas de reparación. CE4.6.7 Diagnosticar el estado de los equipos de medida del tablero de instrumentos y la señalización de emergencia, así como la batería para su reparación. CE4.6.8 Comprobar los parámetros instrumentalizados del tablero, el funcionamiento de las baterías y la necesidad de la señalización de emergencia sobre el tablero de instrumentos, según los procedimientos internos. CE4.6.9 Examinar el estado de las baterías, y verificar su funcionamiento. CE4.6.10 En un caso práctico de diagnóstico de las averías y disfunciones en un generador o un motor eléctrico de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen el motor o generador. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Conectar el motor o generador al sistema de diagnosis, para evitar daños y/o riesgos. - Medir los parámetros bajo distintos regímenes. - Comparar los datos obtenidos, con los valores de referencia. - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Utilizar las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE4.6.11 En un caso práctico de diagnóstico de las averías y disfunciones de un sistema de carga de baterías de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema de carga de baterías. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Identificar los puntos de medida establecidos. - Identificar, comprobar y efectuar la conmutación del sistema. - Conectar o desconectar y aislar el sistema de diagnosis, para evitar daños y/o riesgos. - Medir los parámetros en los puntos necesarios, para localizar la avería. - Comparar los datos obtenidos, con los valores de referencia. - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el elemento o elementos causantes de la avería. - Utilizar las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y el equipo
--	--

	empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA4.7: Mantener, reparar y /o instalar baterías, sus sistemas de carga y motores eléctricos de embarcaciones, aplicando las técnicas requeridas y comprobando su operatividad.	CE4.7.1 En un caso práctico de reparación y sustitución de un generador sobre un motor propulsor y de los elementos de arrastre de una embarcación: - Identificar e interpretar los esquemas eléctricos de los elementos, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Identificar los elementos que hay que sustituir. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Seleccionar y preparar los elementos que hay que sustituir. - Aislar y proteger ante una activación no deseada. - Sustituir los elementos, conforme con procedimientos establecidos. - Limpiar las zonas, según procedimientos establecidos. - Verificar su compatibilidad, según procedimientos establecidos. - Efectuar los aprietes, de acuerdo con procedimientos establecidos. - Ajustar y alinear, mediante procedimientos establecidos. - Conmutar el equipo, según procedimientos establecidos. - Efectuar su puesta en funcionamiento, según la documentación técnica. - Verificar que los parámetros de funcionamiento del generador son los correctos. - Verificar la ausencia de vibraciones y de ruidos anormales. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE4.7.2 En un caso práctico de mantenimiento e instalación de un grupo de acumuladores en una embarcación: - Identificar e interpretar los datos técnicos de sus sistemas generadores y consumidores. - Efectuar, en el nivel básico, el cálculo del balance energético. - Realizar el esquema de los circuitos principales resultantes. CE4.7.3 En un caso práctico de mantenimiento de una batería y los sistemas de carga de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Comprobar el estado de los bornes. - Comprobar la carga y nivel de electrolitos. - Comprobar los sistemas de extracción de gases. - Medir y valorar los parámetros de funcionamiento. - Verificar la operatividad, según procedimientos establecidos. - Realizar los ajustes necesarios, según documentación técnica.

	- Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE4.7.4 En un caso práctico de mantenimiento y/o reparación de un motor eléctrico de una embarcación: - Identificar e interpretar las características del motor —voltaje, potencia—, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Seleccionar y preparar los útiles, herramientas, conectores y cableado necesarios. - Identificar el emplazamiento y la posición más conveniente de colocación y sujeción. - Efectuar la colocación y cableado, según procedimientos establecidos. - Efectuar la desconexión o conmutación de la tensión, y protegerla contra una activación involuntaria. - Efectuar el conexionado a la línea principal. - Limpiar la zona intervenida, según procedimientos establecidos. - Conectar la tensión principal. - Efectuar las pruebas de funcionamiento, según los procedimientos establecidos. - Realizar los ajustes necesarios, según documentación técnica. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA4.8: Diagnosticar las averías y disfunciones más comunes en los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de embarcaciones, para proceder a su reparación.	CE4.8.1 Describir la composición, funcionamiento y características de los generadores más utilizados en las embarcaciones. CE4.8.2 Explicar la función de los principales elementos de un generador auxiliar. CE4.8.3 Relacionar las averías más frecuentes en los sistemas con las causas que las provocan. CE4.8.4 Describir el proceso para el diagnóstico y localización de averías, así como los equipos e instrumentos más utilizados, e indicar diferentes alternativas de reparación. CE4.8.5 Diagnosticar las averías más comunes en el alternador para su reparación. CE4.8.6 En un caso práctico de diagnóstico de las averías y disfunciones de un grupo generador de tensión eléctrica de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen el motor y el

	generador. - Seleccionar los instrumentos, equipos de medida y bancos de pruebas necesarios. - Identificar los puntos de medida establecidos. - Identificar, comprobar y efectuar la conmutación del sistema. - Conectar el motor o generador al sistema de diagnóstico. - Medir los parámetros en los puntos necesarios, para localizar la avería. - Comparar los datos obtenidos, con los valores de referencia. - Efectuar las conmutaciones necesarias para la puesta en marcha o comprobación del equipo - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el elemento o elementos —de naturaleza física, mecánica o eléctrica— causantes de la avería. - Utilizar las técnicas de diagnóstico, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA4.9: Mantener, reparar y /o instalar los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de embarcaciones, aplicando las técnicas requeridas y comprobando su operatividad.	CE4.9.1 Definir los fundamentos y los principios del alternador, así como los principios de la correa del mismo, después de estudiar un esquema que lo represente. CE4.9.2 En un caso práctico de reparación y sustitución de la unidad de control de un generador auxiliar de una embarcación: - Identificar e interpretar los esquemas eléctricos de los elementos, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Identificar los elementos que hay que sustituir. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Seleccionar y preparar los elementos que hay que sustituir. - Aislar el sistema que hay que reparar, y protegerlo ante una activación no deseada. - Marcar la posición de los elementos y sus conexiones. - Limpiar las zonas, según procedimientos establecidos. - Sustituir los elementos, según procedimientos establecidos. - Verificar su compatibilidad, según procedimientos establecidos. - Efectuar los aprietes, ajustes y alineaciones pertinentes, siguiendo procedimientos establecidos. - Conmutar el equipo, según procedimientos establecidos. - Efectuar su puesta en funcionamiento, siguiendo procedimientos establecidos. - Verificar que los parámetros de funcionamiento del generador son los correctos. - Verificar que no se observan vibraciones ni ruidos anormales. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos

	utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE4.9.3 En un caso práctico de reparación y sustitución del generador y de los elementos de arrastre, en un grupo motor-generador de una embarcación: - Identificar e interpretar los esquemas eléctricos de los elementos, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Identificar los elementos que hay que sustituir. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Seleccionar y preparar los elementos que hay que sustituir. - Aislar el sistema que se va a reparar, y protegerlo ante una activación no deseada. - Marcar la posición de los elementos y sus conexiones. - Limpiar las zonas, según procedimientos establecidos. - Sustituir los elementos, conforme con procedimientos establecidos. - Verificar su compatibilidad, según procedimientos establecidos. - Efectuar los aprietes, ajustes y alineaciones pertinentes, de acuerdo con procedimientos establecidos. - Conmutar el equipo, según procedimientos establecidos. - Efectuar su puesta en funcionamiento, según procedimientos los correctos. - Verificar que no se observan vibraciones ni ruidos anormales. - Elaborar establecidos. - Verificar que los parámetros de funcionamiento del generador son un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA4.10: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados, con los riesgos que se pueden presentar en el mantenimiento, reparación e instalación de baterías, sus sistemas de carga, motores eléctricos, sistemas de distribución, circuitos de corriente eléctrica,	CE4.10.1 Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran podido evitar accidentes en el mantenimiento, reparación e instalación de baterías, sistemas de carga, motores eléctricos, sistemas de distribución, circuitos de corriente eléctrica, sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de las embarcaciones. CE4.10.2 Explicar las medidas de prevención de los riesgos profesionales ocasionados por la deficiente utilización, instalación o mantenimiento de los equipos y de las herramientas. CE4.10.3 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación de baterías, sus sistemas de carga, motores eléctricos, sistemas de distribución, circuitos de corriente eléctrica, sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de las embarcaciones, así como su peligrosidad; y realizar un organigrama que los

sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de las embarcaciones, así como las medidas de protección ambiental.	clasifique en función de la naturaleza de los mismos. CE4.10.4 Relacionar la normativa medioambiental referente al mantenimiento, reparación e instalación de baterías, sistemas de carga, motores eléctricos, sistemas de distribución, circuitos de corriente eléctrica, sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de las embarcaciones, con los procesos productivos concretos en que debe aplicar. CE4.10.5 A partir de casos de accidentes reales ocurridos en actividades de mantenimiento, reparación e instalación de baterías, sus sistemas de carga, motores eléctricos, sistemas de distribución, circuitos de corriente eléctrica, sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de las embarcaciones: - Identificar y describir las causas de los accidentes. - Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran podido evitar los accidentes. - Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa, en las causas del accidente.
---	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de embarcaciones. - Características técnicas de elementos de alimentación, gobierno, alumbrado o señalización. - Herramientas y equipos.	Desmontaje, limpieza, montaje e instalación. Realización del conexionado y sustitución de los componentes. Realización de las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación. Sustitución o reparación de los elementos averiados Verificación del sistema. Realización de la instalación siguiendo especificaciones técnicas. Planificación de la instalación. Instalación siguiendo especificaciones técnicas Mantenimiento de elementos en los circuitos de fuerza y alumbrado.	
Localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas eléctricos y electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de embarcaciones. - Características técnicas de los conductores, terminales y uniones. - Tipología y características de las averías. - Equipos e instrumentos más	Realización de la limpieza de la zona intervenida. Identificación e interpretación de los esquemas eléctricos Realización del conexionado de los componentes. Diagnóstico de los sistemas. Comprobación de la continuidad de los circuitos. Verificación del balance energético. Diagnóstico y localización de averías en sistemas eléctrico-	

utilizados. - Averías y sus causas. Técnicas de diagnóstico.	electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización. Realización del conexionado del motor o generador al equipo de diagnosis. Realización de mediciones. Identificación, comprobación y realización de la conmutación del sistema. Localización de los elementos averiados comparando las distintas variables. Elaboración de los registros.	daños. Interés por identificar la causa raíz de las averías y disfunciones en las baterías, en sus sistemas de carga y en los motores eléctricos de embarcaciones. Empeño por restaurar las funciones tras el trabajo de reparación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica de embarcaciones.
Localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los cuadros de elementos de protección, mando y conmutación de los circuitos de fuerza y alumbrado de embarcaciones. - Características técnicas de un motor eléctrico. - Características técnicas de un convertidor de corriente continua-alterna. - Características técnicas de los conductores, terminales y uniones. - Puntos de medida y ajuste. - Técnicas de diagnóstico.	Realización de la limpieza de la zona intervenida. Identificación e interpretación de los esquemas eléctricos. Realización del conexionado de los componentes. Diagnosis de los sistemas. Comprobación de la continuidad de los circuitos. Diagnóstico y localización de averías en los elementos de protección, mando y conmutación de los circuitos de fuerza y alumbrado. Realización de mediciones. Identificación, comprobación y realización de la conmutación del sistema. Localización de los elementos averiados comparando las distintas variables. Elaboración de los registros.	Valoración de los resultados de las pruebas practicadas <i>in situ</i> o en el taller, con el fin de verificar que las características de funcionamiento y de calidad se encuentran dentro de las especificaciones requeridas. Iniciativa propia para realizar las actividades designadas.
Mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de mando, control y protección de los circuitos de fuerza y alumbrado de embarcaciones. - Constitución, misión y funcionamiento. - Dispositivos de mando y protección. - Reglamentación y normativa electrotécnica.	Desmontaje, limpieza, montaje e instalación. Realización del conexionado y sustitución de los componentes. Realización de las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación. Sustitución o reparación de los elementos averiados. Verificación del sistema. Realización de la instalación según especificaciones técnicas. Planificación de la instalación.	Valoración del orden y de la limpieza en las instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos marinos. Sensibilidad medioambiental.

	Instalación según especificaciones técnicas.	
Localización y diagnóstico de averías y disfunciones en las baterías, en sus sistemas de carga y en los motores eléctricos de embarcaciones - Composición, funcionamiento y características de las baterías. - Sistemas de carga. Motores eléctricos. - Tipología y características de las averías. - Equipos e instrumentos más utilizados. - Averías y sus causas. - Técnicas de diagnóstico.	Diagnóstico y localización de averías en un generador o un motor eléctrico. Diagnóstico de averías de un sistema de carga de baterías. Realización del conexionado del motor o generador al equipo de diagnosis. Diagnosis de los sistemas. Realización de mediciones. Identificación, comprobación y realización de la conmutación del sistema. Localización de los elementos averiados comparando las distintas variables. Elaboración de los registros.	
Mantenimiento, reparación e instalación de sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica de embarcaciones. - Función, tipos y constitución. - Herramientas y equipos.	Desmontaje, limpieza, montaje e instalación. Realización del conexionado y sustitución de los componentes. Realización de las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación. Sustitución o reparación de los elementos averiados. Verificación del sistema. Realización de la instalación siguiendo especificaciones técnicas. Planificación de la instalación. Instalación según especificaciones técnicas.	
Localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de embarcaciones. - Clasificar los generadores más utilizados. - Elementos de un generador auxiliar y su función. - Averías más frecuentes. - Equipos e instrumentos utilizados. - Técnicas de diagnóstico.	Diagnóstico y localización de averías en sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente. Realización del conexionado del motor o generador al equipo de diagnosis. Diagnosis de los sistemas. Realización de mediciones. Identificación, comprobación y realización de la conmutación del sistema. Localización de los elementos averiados y comparación de las	

	distintas variables. Elaboración de los registros.	
Mantenimiento, reparación e instalación de motores eléctricos de embarcaciones. - Función, tipos y constitución. - Dispositivos de mando y protección. - Herramientas y equipos.	Desmontaje, limpieza, montaje e instalación. Realización del conexionado y sustitución de los componentes. Sustitución o reparación de los elementos averiados. Realización de las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación. Verificación del sistema. Realización de la instalación según especificaciones técnicas. Planificación de la instalación. Instalación según especificaciones técnicas.	
Medidas de seguridad y su prevención en el mantenimiento, reparación e instalación del sistema eléctrico de las embarcaciones. - Riesgos laborales específicos en las actividades del mantenimiento, reparación e instalación de baterías. Sus sistemas de carga y motores eléctricos. - Riesgos laborales específicos en las actividades del mantenimiento, reparación e instalación de sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente. - Riesgos laborales específicos en las actividades del mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica. - Equipos de protección individual. - Equipos de protección de las máquinas. - Prevención de riesgos medioambientales específicos. - Clasificación y almacenaje de residuos.	Identificación de las normas de seguridad que intervienen durante el proceso de mantenimiento, reparación e instalación del sistema eléctrico de las embarcaciones. Identificación de los riesgos ligados a la manipulación de herramientas y máquinas con los procesos de mantenimiento, reparación e instalación del sistema eléctrico de las embarcaciones. Aplicación de medidas de prevención y control Procedimientos de tratamiento y control de efluentes del proceso de mantenimiento, reparación e instalación del sistema eléctrico de las embarcaciones. Utilización de las normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental en el mantenimiento, reparación e instalación del sistema eléctrico de las embarcaciones.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema de mantenimiento de los sistemas eléctricos navales.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con los fundamentos de electricidad aplicables al mantenimiento y reparación de las embarcaciones.
- Ejercicios con software de diagnóstico y localización de fallas en el sistema eléctrico, bajo la supervisión del(de la) docente
- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de investigación sobre el diagnóstico y localización de fallas en el sistema eléctrico.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos
- Exposición teórica y expositiva, por parte del formador/a sobre la localización y el diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas eléctricos y electrónicos de alimentación, gobierno, alumbrado y señalización de embarcaciones.
- Formulación de preguntas directas, por parte del formador/a, de forma oral y en grupo sobre el mantenimiento, reparación e instalación de sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica de embarcaciones.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Visitas técnicas a talleres de mantenimiento del sistema eléctrico de las embarcaciones, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar las actividades que realizan, las instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa al mantenimiento de los sistemas eléctricos de las embarcaciones.
- Motivación de los temas por parte del/la docente con retroalimentación continua en cada sesión de clases.
- Exposición, por parte del/la docente sobre los diferentes temas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de embarcaciones.
- Realización de trabajo en grupos y puesta en común sobre el mantenimiento, reparación e instalación de motores eléctricos de embarcaciones.
- Simulación y prácticas en equipo en los sistemas eléctricos en embarcaciones, con supervisión del (de la) docente.
- Resolución de un supuesto práctico planteado a los alumnos/as, correspondiente a las medidas de seguridad y su prevención en el mantenimiento, reparación e instalación del sistema eléctrico de las embarcaciones.

MÓDULO 5: MOTORES NAUTICOS Y SUS EQUIPOS.

Nivel: 3

Código: MF_330_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_330_3 Realizar el mantenimiento y reparación de las piezas componentes y equipos de los motores náuticos.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA5.1: Realizar la extracción y el montaje del motor, ejecutando la desconexión y conexión de los órganos anexos.	CE5.1.1 Relacionar las diferentes componentes de los motores con sus funciones, y definir sus diferencias. CE5.1.2 Explicar el ciclo termodinámico de los motores. CE5.1.3 Explicar los diagramas teóricos y reales de los motores. CE5.1.4 Explicar los siguientes conceptos: - Calibre. - Carrera. - Cilindrada. - Relación de compresión. - Potencia. - Par motor. - Potencia fiscal. CE5.1.5 Clasificar y describir los motores, en función del número y disposición de los cilindros. CE5.1.6 Identificar los órganos anexos del motor, indicando aquellos especialmente frágiles en la ejecución de las operaciones de extracción y de reposición. CE5.1.7 Extraer el motor de la bancada, desconectando todos los circuitos y componentes afectados, y teniendo en cuenta no dañar los mismos. CE5.1.8 Reponer el motor en la bancada, siguiendo el proceso establecido y observando las medidas necesarias de seguridad. CE5.1.9 En un caso práctico de un motor: - Indicar todos los elementos que constituyen un motor náutico intraborda y el funcionamiento de cada uno de ellos. - Señalar los ciclos termodinámicos de los motores. - Realizar los diagramas y las curvas características de los motores. - Realizar las curvas de avance y evolución de un buque: las teóricas y las reales. CE5.1.10 En un caso práctico de extracción y montaje del motor: - Desmontar y montar las camisas de un motor. - Realizar el montaje del bulón en el pistón y en la biela. - Realizar el montaje de pistones en los cilindros de un motor, utilizando el utillaje preciso. - Colocar los segmentos en su posición correcta. - Desmontar y montar el cigüeñal del motor. - Colocar el volante de inercia y la polea auxiliar. - Verificar el amortiguador de oscilaciones. - Ajustar la holgura axial. - Ajustar los cojinetes. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y

	ambientales. CE5.1.11 En un caso práctico de mantenimiento periódico y preventivo de los distintos tipos de motores: - Interpretar los datos necesarios para realizar el mantenimiento periódico. - Establecer los elementos sujetos a mantenimiento periódico en el motor. - Realizar operaciones periódicas de mantenimiento como cambiar los elementos de la distribución sujetos a desgaste: correa, tensores y rodillos. - Realizar operaciones de mantenimiento preventivo, como la sustitución del amortiguador de oscilaciones y los soportes de motor. - Anotar los materiales sustituidos y los tiempos de reparación, y compararlos con los establecidos por el fabricante.
RA5.2: Desarrollar el proceso de reparación del bloque motor, teniendo en cuenta las tolerancias y ajustes de sus elementos móviles durante el montaje.	CE5.2.1 Identificar los elementos constructivos del bloque motor, y explicar el funcionamiento de cada uno de ellos. CE5.2.2 Describir las averías más frecuentes de tipo mecánico en el bloque motor, y relacionarlas con las causas que las originan. CE5.2.3 Controlar la alineación de la bancada del motor y el diámetro de las camisas, mediante el uso de los equipos de medida específicos. CE5.2.4 Verificar las tolerancias, las medidas y el estado de los elementos móviles, para conseguir el ajuste establecido en la documentación técnica. CE5.2.5 Realizar los pares de apriete de los sombreretes de bancada y de biela y del volante de inercia, de acuerdo a las especificaciones técnicas.
RA5.3: Reparar la culata, y verificando sus elementos móviles y la estanqueidad de la misma.	CE5.3.1 Identificar todos los componentes de la culata, y definir su funcionamiento. CE5.3.2 Controlar la estanqueidad de los circuitos de la culata, mediante el uso del equipo de comprobación adecuado. CE5.3.3 Verificar las tolerancias de los elementos móviles de la culata, para la consecución del ajuste idóneo. CE5.3.4 Realizar los reglajes de taqués, teniendo en cuenta el sistema (árbol de levas en cabeza y el bloque motor). CE5.3.5 Comprobar el espesor de la junta de la culata, para evitar posibles deterioros en la culata o en el bloque motor. CE5.3.6 Realizar el apriete de la culata, respetando el orden de apriete y el par de apriete establecido. CE5.3.7 Comprobar el plano de la base de la culata, el estado de asientos, las guías, cámaras y precámaras de la culata. CE5.3.8 Realizar el fresado y esmerilado de válvulas y asientos en una culata.
RA5.4: Montar el conjunto de la distribución, prestando especial atención a las tolerancias y a su proceso de puesta a punto.	CE5.4.1 Identificar todos los elementos del conjunto de la distribución, y definir el funcionamiento y la puesta a punto de los mismos. CE5.4.2 Verificar las tolerancias de los elementos del conjunto de la distribución, y comprobar su estado. CE5.4.3 Ajustar los elementos de la distribución, y utilizar los equipos de comprobación adecuados. CE5.4.4 Poner a punto el conjunto de la distribución, según el proceso establecido, para conseguir la correcta sincronización de todos sus elementos. CE5.4.5 Desmontar y montar válvulas, muelles, taqués, árboles de levas y

	demás elementos de la distribución, mediante el proceso adecuado. CE5.4.6 Realizar el reglaje de taqués sobre un motor de taqués mecánicos. CE5.4.7 Comprobar los taqués en un motor de taqués hidráulicos. CE5.4.8 Desmontar y montar el sistema de arrastre de la distribución en montajes de correa y cadena, y garantizar su correcto calado y tensión.
RA5.5: Identificar e interpretar las anomalías más usuales que se puedan producir en el motor.	CE5.5.1 Identificar los componentes y equipos que pueden deteriorarse más frecuentemente, y analiza las causas que originan su deterioro. CE5.5.2 Interpretar los circuitos eléctricos, y explicar el funcionamiento de los distintos elementos. CE5.5.3 Describir las nociones básicas sobre: - Resistencia mecánica y dinámica de materiales. - Componentes básicos, engranajes, cojinetes, ruedas dentadas, etc. - Equilibrado mecánico. CE5.5.4 En un caso práctico de diagnóstico de las averías más comunes en el equipo motor de una embarcación para su posterior reparación, en el que realiza la toma y medición de esfuerzos según procedimientos e instrucciones del fabricante: - Poner a punto el equipo motor, comprobar el arranque y ajustar el ralentí. - Verificar la toma de gases y los grados de quemado, combustión y compresión del motor de acuerdo con el procedimiento. - Verificar los requisitos estructurales de la bancada del motor. - Verificar los acoples del motor al conjunto inversor-reductor. - Verificar las alineaciones racionales. - Controlar el par de apriete del bloque motor y el de los flectores. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE5.5.5 En un caso práctico de diagnóstico de las averías más comunes de un motor náutico para su posterior reparación: - Verificar la estanqueidad interna y externa del motor y la no presencia de fluidos, aceite o refrigerante fuera de sus cámaras y circuitos. - Observar y analizar detenidamente los elementos del motor para detectar el origen de posibles averías, daños en el pistón y cámara de compresión, ralladuras en el cilindro, fisuras en bloque, camisas o culata etc. - Realizar las pruebas necesarias para determinar posibles averías internas del motor; y verificar la compresión, el calado de la distribución, la presencia de ruidos anómalos, etc. - Comprobar la funcionalidad de la reparación, la ausencia de fugas y los valores inherentes a la seguridad de la embarcación. - Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones, con los suministrados en la documentación técnica y el manual del fabricante. - Utilizar las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA5.6: Verificar y reparar el sistema de	CE5.6.1 Definir las características del aceite y la importancia de este en la lubricación del motor.

engrase para conseguir la lubricación de las piezas fijas y móviles, absorber el calor producido por los órganos en movimiento, así como amortiguar los golpes de las piezas sometidas a desplazamiento y efectuar la limpieza de los residuos de carbonilla.	CE5.6.2 Comparar la viscosidad de un aceite y de una grasa lubricante. CE5.6.3 Definir el funcionamiento de los distintos componentes del motor. CE5.6.4 Describir el sistema de lubricación de un motor, y enumerar sus componentes y la función que realiza cada uno de ellos. CE5.6.5 Describir la función de la bomba y la válvula de sobrepresión, y describir diferentes tipos de bombas. CE5.6.6 Explicar la función del filtro, de la válvula <i>by pass</i> y de la válvula de retención. CE5.6.7 Describir los sistemas de control tanto de la presión del aceite como del intervalo de cambio de aceite. CE5.6.8 Definir las distintas formas de engrase de los motores, barboteo, a presión, por cárter húmedo y por cárter seco. CE5.6.9 En un caso práctico de diagnóstico y mantenimiento del sistema de lubricación de un motor: - Identificar los elementos que componen el sistema de lubricación de un motor y su ubicación. - Comprobar la presión del circuito de lubricación con un manómetro de presión de aceite, y verificar si se ajusta a lo indicado por el fabricante. - Verificar que la presión suministrada por la bomba es la recomendada con el manómetro de presión, para evitar el desgaste prematuro en los elementos móviles y fijos. - Determinar el proceso de montaje y desmontaje de los distintos componentes. - Realizar la secuencia de operaciones de montaje y desmontaje de la bomba de aceite, conforme con la establecida en la documentación técnica. - Desmontar, verificar y montar el radiador de aceite motor. - Comprobar el funcionamiento y precisión de los manocontactos de control de la presión de aceite. - Comprobar la ausencia de fugas, y asegurar la estanqueidad. - Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA5.7: Verificar y reparar el sistema de refrigeración para evacuar gran parte del calor producido en la explosión o combustión del motor, a fin de evitar la deformación o agarrotamiento de las piezas.	CE5.7.1 Definir los distintos sistemas de refrigeración, e indicar las aplicaciones de las mismas. CE5.7.2 Explicar las especificaciones de líquidos refrigerantes para motores térmicos, sus tipos y normativa. CE5.7.3 Enumerar las distintas partes o elementos del sistema de refrigeración, y definir su misión y funcionamiento. CE5.7.4 Explicar el funcionamiento del termostato y de la válvula de presurización del circuito. CE5.7.5 Describir los sistemas de control de la temperatura, termocontactos y electroventiladores, así como ventiladores con arrastre mecánico, bimetálicos o hidrodinámicos. CE5.7.6 Comprobar con densímetro y refractómetro el estado y concentración del fluido y la relación entre la concentración de anticongelante y la protección que consigue. CE5.7.7 Explicar la operación de purga y la importancia del purgado del

	circuito. CE5.7.8 Definir los sistemas autopurgables. CE5.7.9 Definir los distintos tipos de radiadores y posibilidades de montaje. CE5.7.10 En un caso práctico de diagnóstico y mantenimiento del sistema de refrigeración de un motor: - Identificar los elementos que componen el sistema de refrigeración de un motor y su ubicación. - Comprobar la presión del sistema de refrigeración, con el manómetro de presión; y verificar que se ajusta a lo establecido en la ficha técnica. - Comprobar el funcionamiento del termostato, y verificar que abre y cierra a la temperatura establecida en la ficha técnica. - Verificar que la temperatura del sistema de refrigeración es la adecuada, para conseguir el rendimiento térmico óptimo del motor. - Determinar el proceso de montaje y desmontaje de los distintos componentes. - Desmontar y montar una bomba de refrigeración, según la documentación técnica. - Desmontar, verificar y montar el radiador de refrigeración, sus canalizaciones de aire y ventiladores. - Sustituir un termostato de refrigeración y verificar su funcionamiento. - Comprobar el funcionamiento y precisión de los termocontactos de control de los ventiladores y el sensor de temperatura del motor. - Comprobar la ausencia de fugas y asegurar la estanqueidad. - Comprobar la temperatura de funcionamiento del motor según la documentación técnica. - Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleados en las distintas operaciones. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA5.8: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados, con los riesgos que se pueden presentar en el mantenimiento y reparación de los motores náuticos.	CE5.8.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal. CE5.8.2 Explicar los diferentes riesgos inherentes a los trabajos de mantenimiento y reparación de los motores náuticos. CE5.8.3 A partir de casos de accidentes reales ocurridos en actividades de mantenimiento y reparación de los motores náuticos: - Identificar y describir las causas de los accidentes. - Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran podido evitar esos accidentes. - Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.
RA5.9 Aplicar las normas de limpieza, de recogida y clasificación de residuos, de seguridad y de mantenimiento diario.	CE5.9.1 Limpiar el taller, los puestos de trabajo, herramientas y maquinarias. CE5.9.2 Efectuar el mantenimiento preventivo de las máquinas, equipos y herramientas. CE5.9.3 Recoger y clasificar los residuos generados en la actividad, según las normas establecidas sobre el almacenaje de residuos. CE5.9.4 Identificar todas las normas de seguridad del taller, individuales y colectivas; y aplicarlas en toda su extensión, empleando ropas y los EPI adecuados.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Estudio de los motores náuticos - Motor de explosión: - Características y clasificación de los motores de explosión. - Motor de explosión alternativo a cuatro tiempos. - Motor de explosión alternativo a dos tiempos. Aplicaciones y características del motor de explosión. - Motor diésel: - Características y clasificación del motor diésel. - Motor diésel de cuatro tiempos. - Motor diésel de dos tiempos. - Motores térmicos: - Motor policilíndrico. - Trabajo desarrollado por los motores térmicos. - Potencia del motor. Potencia al freno. - Estudio de los elementos constructivos del motor. - Elementos fijos. - Elementos móviles. - Distribución. - Tablas de mantenimiento periódico de motores. - Manuales de taller y reparaciones desarrollados por fabricantes.	Extracción del motor. Desmontaje, verificación y montaje de los diversos componentes del motor: el cigüeñal, los pistones, las bielas, la culata, los colectores, el conjunto de distribución. Estudio comparativo de los motores de explosión y diésel. Ajuste de todos los elementos móviles del motor. Realización de la puesta a punto de la distribución. Mantenimiento periódico y diagnóstico de averías. Utilización de las técnicas de diagnosis de averías en elementos mecánicos. Reparación de los motores y sus equipos auxiliares. Realización, con base en la documentación existente, de reparaciones en el motor y en los equipos de los componentes críticos o que puedan deteriorarse más frecuentemente en el amarre-muelle.	
Estudio del sistema de lubricación en el motor - Finalidad del sistema de lubricación del motor. - Aceites de engrase. - Sistemas de engrase. - Estudio de los elementos que componen el circuito. - Estudio de la refrigeración. Finalidad de la refrigeración en	Desmontaje, verificación y montaje del sistema de lubricación. Identificación de aceites y lubricantes. Puesta a cero de indicadores de mantenimiento. Desmontaje y montaje de elementos en la reparación de averías. Verificación en la reparación de	

los motores.	averías. Verificación y reparación de circuitos de lubricación.	
Sistemas de refrigeración. - Estudio de los elementos que componen el circuito de refrigeración. - Regulación de la temperatura. Refrigerantes y anticongelantes. - Mantenimientos periódicos y reparación de averías. - Periodicidad del mantenimiento según fabricantes.	Desmontaje, verificación y montaje del sistema de refrigeración. Identificación de refrigerantes. Puesta a cero de indicadores de mantenimiento. Desmontaje y montaje de elementos en la reparación de averías. Verificación en la reparación de averías Verificación y reparación de circuitos de refrigeración.	
Normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en mantenimiento y reparación de los motores náuticos y sus equipos. - Riesgos. - Características de seguridad de las máquinas y herramientas. - Señalización de seguridad. - Equipos para la protección individual (EPI). - Equipos o medidas de protección colectiva. - Técnicas y equipos de recogida de residuos.	Recogida de aceites y refrigerantes por vertido y por succión. Preparación de los equipos de recogida de aceites y refrigerantes. Realización de la extracción de los líquidos y cambio de filtros. Manipulación y etiquetado de contenedores de líquidos para reciclaje. Trazabilidad del proceso de recogida de residuos líquidos y filtros. Manipulación de cargas y objetos cortantes. Limpieza y mantenimiento de las instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas. Limpieza y orden de las zonas de trabajo. Aplicación de productos de limpieza adecuados. Mantenimiento y orden de las herramientas, equipos y armarios del taller.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema de mantenimiento de los motores náuticos y sus equipos.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos sobre los elementos que componen el circuito de refrigeración.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) del mantenimiento correctivo de motores náuticos

- Visitas técnicas a talleres de mantenimiento motores náuticos, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar las actividades que realizan, las instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa al mantenimiento y reparación de los motores náuticos y sus equipos
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con los fundamentos de electrónica aplicables al mantenimiento y reparación de los motores náuticos.
- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de campo, e investigación sobre el diagnóstico y localización de fallas en los motores de las embarcaciones.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

MÓDULO 6: SISTEMAS AUXILIARES DE LOS MOTORES NÁUTICOS

Nivel: 3

Código: MF_331_3

Duración: 225 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_331_3 Realizar el mantenimiento y reparación de las piezas componentes y equipos de los sistemas auxiliares de los motores náuticos.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA6.1: Diagnosticar las averías más comunes en el sistema de alimentación para proceder a su reparación.	CE6.1.1 Clasificar los sistemas de inyección por sus características. CE6.1.2 Describir los sensores y actuadores de los distintos sistemas, su misión, su función y la manera correcta de comprobarlos. CE6.1.3 Analizar la gestión electrónica de los sistemas de inyección y comprender la respuesta del calculador en determinadas situaciones de funcionamiento. CE6.1.4 Identificar en el sistema de alimentación: - Presión de sobrealimentación. - Reductores y mezcladores o desgasificadores. - Parámetros que hay que controlar en las fases de arranque, postarranque, calentamiento, aceleración, plena carga y carga parcial. CE6.1.5 Definir cuáles son los parámetros de ralentí, carga parcial y plena carga. CE6.1.6 Analizar el funcionamiento del motor; y evaluar la influencia que

	tiene sobre el rendimiento y la formación de los gases de escape, la variación de distintos parámetros o averías provocadas. CE6.1.7 Identificar e interpretar las anomalías más usuales que puedan producirse en el sistema de alimentación. CE6.1.8 Identificar los componentes y equipos que pueden deteriorarse más frecuentemente, razonando las causas que los originan. CE6.1.9 Verificar las características del sistema de alimentación de un motor náutico; comprobar los consumos y compararlos con los valores especificados, según los parámetros de caudal, de temperatura, de presiones y de viscosidades, y verificando el sistema de filtrado.
RA6.2: Diagnosticar las averías más comunes en el sistema de encendido para proceder a su reparación.	CE6.2.1 Identificar los componentes del encendido convencional y electrónico, y describir el funcionamiento de cada uno de ellos. CE6.2.2 Identificar los componentes y equipos que pueden deteriorarse más frecuentemente; y analizar las causas que originan su deterioro. CE6.2.3 Identificar e interpretar las anomalías más usuales que puedan producirse en el sistema de encendido. CE6.2.4 Explicar la necesidad del avance al encendido en las distintas solicitaciones de par del motor. CE6.2.5 Identificar e interpretar los parámetros que definen la calidad de la chispa, tipos de bujías y grado térmico. CE6.2.6 Definir el concepto de ángulo de cierre en un sistema de encendido, su importancia y valores característicos en función del tipo de encendido. CE6.2.7 Identificar los distintos sistemas de encendido —mecánicos, electrónicos y electrónicos integrales— con distribución estática de la alta tensión. CE6.2.8 Identificar e interpretar los componentes de los distintos sistemas —bobinas de encendido, etapas de potencia, calculadores, sensores inductivos y de efecto Hall— y la función de cada uno de ellos. CE6.2.9 Comprobar, con el barco en marcha y mediante el equipo de diagnóstico específico, que el sistema de encendido responde correctamente a todos los estados de potencia.
RA6.3: Reparar los distintos componentes del sistema de encendido convencional y electrónico con los equipos de medida adecuados para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, tomando las medidas oportunas de seguridad, así como también las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación.	CE6.3.1 Interpretar correctamente los esquemas eléctricos del sistema de encendido que estemos analizando en cada caso, y comprender el funcionamiento general del sistema. CE6.3.2 Verificar las curvas de avance por vacío y centrífugo, con los medios adecuados. CE6.3.3 Desmontar las bujías para detectar posibles fallos —y sustituirlas, si es el caso— según las características técnicas del sistema de encendido que verifica. CE6.3.4 Comprobar que las medidas recogidas de los distintos componentes del sistema de encendido —convencional o electrónico—, con el téster y osciloscopio, se corresponden con las especificaciones técnicas. CE6.3.5. Poner a punto el encendido, mediante aparatos de comprobación específicos y la verificación del avance inicial de encendido. CE6.3.6 Comprobar, con el osciloscopio, las distintas señales de los componentes que las emiten; detectar posibles averías y sustituir el componente deteriorado.

	CE6.3.7 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA6.4: Ajustar los distintos componentes del sistema de carburación con los equipos de medida adecuados para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, a fin de conseguir el máximo rendimiento con el mínimo consumo, respetando las especificaciones técnicas.	CE6.4.1 Enumerar las distintas fases de funcionamiento del carburador, y delimitar el sentido de cada una de ellas. CE6.4.2 Identificar los diferentes elementos de un carburador, y señalar la ubicación de cada uno de ellos. CE6.4.3 Comprobar el caudal y la presión que tiene que suministrar la bomba al carburador, con un manómetro de presión de gasolina. CE6.4.4 Desmontar el carburador, según el proceso establecido en la ficha técnica. CE6.4.5 Comprobar el paso calibrado de los chichlés, verificar si están sucios u obstruidos; y sustituirlos, si procede, con la medida correcta. CE6.4.6 Verificar los reglajes de cada uno de los circuitos internos del carburador, de acuerdo con los datos reflejados en la ficha técnica. CE6.4.7 Instalar el carburador en un vacuómetro, y verificar los caudales y que todos los reglajes del sistema funcionan según lo especificado en la ficha técnica. CE6.4.8 Realizar —con el analizador de gases de escape— el ajuste de la riqueza de la mezcla, según la normativa vigente y las características particulares del motor. CE6.4.9 Comprobar, con la embarcación en marcha, que el sistema de alimentación responde correctamente a todas las exigencias del motor y se ajusta a los consumos de combustible establecidos para ese motor. CE6.4.10 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA6.5: Ajustar los distintos componentes del sistema de inyección mecánica de gasolina con los equipos de medida adecuados, para una correcta puesta a punto del sistema y del motor, consiguiendo el máximo rendimiento con el mínimo consumo, respetando las especificaciones técnicas y tomando las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación.	CE6.5.1 Identificar los diferentes componentes de la inyección mecánica de gasolina, y definir el funcionamiento de los mismos. CE6.5.2 Comprobar el sistema de encendido, según el proceso de ejecución establecido. CE6.5.3 Examinar el sistema de inyección mecánica de gasolina que hay que analizar, y comprender el funcionamiento general de dicho sistema. CE6.5.4 Ajustar los distintos componentes del circuito de inyección, según los datos técnicos y el proceso marcado por el fabricante; y sustituirlos, si es el caso. CE6.5.5 Comprobar la presión y el caudal de la gasolina en el circuito, con el manómetro de presión específico. CE6.5.6 Realizar el ajuste del CO, con el analizador de gases, según la normativa vigente y las características particulares del motor. CE6.5.7 Controlar los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección, de acuerdo con las especificaciones técnicas, en arranque, ralentí, aceleración y plena carga. CE6.5.8 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA6.6: Ajustar los distintos componentes del sistema de inyección electrónica de gasolina, con los equipos de	CE6.6.1 Identificar los componentes del sistema de inyección electrónica de gasolina, y señalar el funcionamiento de cada uno de ellos. CE6.6.2 Comprobar el sistema de encendido, según el proceso de ejecución establecido. CE6.6.3 Interpretar y analizar el esquema eléctrico del sistema de inyección

medida adecuados, para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor y conseguir el máximo rendimiento con el mínimo consumo, respetando las especificaciones técnicas.	electrónica de gasolina y su funcionamiento general. CE6.6.4 Verificar el funcionamiento de los distintos componentes del circuito de inyección, según los datos técnicos y el proceso de trabajo marcado por el fabricante; y sustituirlos, si procede. CE6.6.5 Comprobar la presión y el caudal de la gasolina en el circuito, con el manómetro de presión específico. CE6.6.6 Verificar el funcionamiento de la sonda lambda, con el analizador de gases y el téster. CE6.6.7 Comprobar que el catalizador cumple con su función; y cataliza los gases conforme con la normativa vigente y según tenga dos o tres vías. CE6.6.8 Tomar las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación. CE6.6.9 Verificar los siguientes gases de escape: CO, CO², HC, O² y NOx, con el analizador de gases; y comprobar que se ajusta a las especificaciones técnicas y a la normativa vigente. CE6.6.10 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA6.7: Reparar los distintos componentes del sistema de inyección mecánico diésel con los equipos de medida adecuados, para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor, y conseguir el máximo rendimiento con el mínimo consumo, respetando las especificaciones técnicas.	CE6.7.1 Identificar los componentes del circuito, y hacer hincapié en la bomba inyectora y en los inyectores. CE6.7.2 Examinar y analizar el sistema de inyección, y comprender el funcionamiento general del mismo. CE6.7.3 Verificar los distintos componentes del circuito de inyección, según los datos técnicos y el proceso marcado por el fabricante. CE6.7.4 Verificar la estanqueidad del circuito, con el equipo de comprobación adecuado. CE6.7.5 Comprobar la presión y el caudal de los inyectores, en el banco de prueba de inyectores. CE6.7.6 Realizar la puesta a punto de la bomba inyectora, mediante el proceso de ejecución establecido en la documentación técnica. CE6.7.7 Controlar los parámetros de funcionamiento, de acuerdo con las especificaciones técnicas, en arranque, ralentí, aceleración y plena carga. CE6.7.8 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA6.8: Ajustar los distintos componentes del sistema de inyección electrónica diésel con los equipos de medida adecuados, para realizar una correcta puesta a punto del sistema y del motor y conseguir el máximo rendimiento con el mínimo consumo, respetando las especificaciones técnicas.	CE6.8.1 Identificar los componentes del sistema de inyección electrónica diésel, y señalar el funcionamiento de cada uno de ellos. CE6.8.2 Interpretar y analizar el esquema eléctrico del sistema de inyección electrónica diésel y su funcionamiento general. CE6.8.3 Verificar el funcionamiento de los distintos componentes del circuito de inyección, según los datos técnicos y el proceso de trabajo marcado por el fabricante; y sustituirlos, si procede. CE6.8.4 Verificar la presión del combustible en el circuito, con el equipo de comprobación adecuado. CE6.8.5 Comprobar la presión y el caudal de los inyectores, en el banco de pruebas de inyectores. CE6.8.6 Realizar el ajuste básico de la bomba inyectora, con el equipo de puesta a punto específico. CE6.8.7 Tomar las precauciones necesarias para no dañar ningún componente durante la comprobación. CE6.8.8 Comprobar que el catalizador cumple con su función, según la

	normativa vigente. CE6.8.9 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA6.9: Verificar el estado del turbocompresor para obtener el rendimiento óptimo del motor.	CE6.9.1 Identificar las distintas partes del turbo-compresor, e indicar la misión de cada una de ellas. CE6.9.2 Comprobar el soplado del turbo, según los datos y el proceso de ejecución indicados en la ficha técnica. CE6.9.3 Verificar los elementos del turbo, a partir de las tolerancias establecidas. CE6.9.4 Comprobar la presión de aceite del eje del turbo, con el manómetro de presión de aceite. CE6.9.5 Comprobar el funcionamiento de la válvula de sobrepresión del turbo, para evitar posibles deterioros mecánicos. CE6.9.6 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA6.10: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados, con los riesgos que se pueden presentar en el mantenimiento y reparación de los sistemas auxiliares de los motores náuticos.	CE6.10.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal. CE6.10.2 Explicar los diferentes riesgos inherentes a los trabajos de mantenimiento y reparación de los sistemas auxiliares de los motores náuticos. CE6.10.3 A partir de casos de accidentes reales ocurridos en actividades de mantenimiento y reparación de los sistemas auxiliares de los motores náuticos: - Identificar y describir las causas de los accidentes. - Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran podido evitar esos accidentes. - Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa, en las causas de accidentes.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Los combustibles - Características de los combustibles. - Combustibles empleados en los motores de explosión y diésel. - Tipos de mezclas.	Reconocimiento de los combustibles empleados en los motores de explosión y diésel. Estudio de la combustión.	
Carburación de los motores de explosión - Circuito de alimentación. - Carburador con corrección automática de las mezclas. - Tipos de carburaciones.	Estudio del carburador. Estudio de las mezclas. Desmontaje y montaje del carburador. Ajuste y regulación del carburador. Comprobación de los caudales y las presiones de la carburación.	
El sistema de encendido - Nociones de electricidad y electrónica. - Encendido del motor Otto. - Momento del encendido.	Desmontaje y montaje de los sistemas de encendido convencional. Puesta a punto de los diferentes sistemas de encendido.	

- Regulación del momento de encendido. - Tensión en el encendido. - Inflamación de la mezcla. - Emisión de sustancias nocivas. - Consumo de combustible. - La detonación.		Responsabilidad en el desmontaje y montaje de los sistemas de encendido transistorizado. Rigurosidad en la puesta a punto de los sistemas de encendido electrónico.
Encendido convencional por bobina - Principio de funcionamiento. - Bobina de encendido. - Ruptor condensador. - Distribuidor del encendido. - Regulador del encendido.	Desmontaje y montaje de los sistemas de encendido por bobina. Puesta a punto de los diferentes sistemas de encendido por bobina.	Exactitud y precisión en el diagnóstico y puesta a punto de los encendidos de alta tensión.
Encendido transistorizado - Con mando por contactos: - Principio de funcionamiento - Con generador Hall. - El efecto Hall. - El generador Hall. - Regulación de corriente y del ángulo de cierre. - El aparato de mando. - Con transmisor de inducción. - Transmisor de inducción. - La regulación de corriente y del ángulo de cierre. - El aparato de mando: el módulo.	Desmontaje y montaje de los sistemas de encendido transistorizado. Puesta a punto de los diferentes sistemas de encendido transistorizado.	Rigurosidad en la puesta a punto de los sistemas de inyección mecánica de gasolina. Exactitud y precisión en las operaciones de comprobación de mezclas. Valoración de la importancia de una correcta organización y clasificación de la información desarrollada. Iniciativa propia para realizar las actividades designadas.
Encendido electrónico - Principio de funcionamiento. - Ventajas. - Elaboración de la señal. - El aparato de mando. - Encendido totalmente electrónico: Ventajas. - Distribución de alta tensión. - Las bobinas de encendido. - El aparato de mando.	Desmontaje y montaje de los sistemas de encendido electrónico. Puesta a punto de los diferentes sistemas de encendido electrónico.	Responsabilidad y autonomía requeridas. Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales y medioambientales.
Encendido por condensador de alta tensión - Principio de funcionamiento. - Propiedades.	Regulación de las detonaciones. Diagnóstico y puesta a punto de los encendidos.	Fidelidad a las instrucciones de trabajo y procedimientos establecidos.
Inyección mecánica de gasolina - Principio de funcionamiento y descripción. - Esquema del circuito.	Desmontaje y montaje de los sistemas de inyección mecánica de gasolina. Ajuste y regulación de los distintos	Precisión en la lectura de parámetros en la UCE por

- La alimentación del combustible. - La electrobomba del combustible. - El acumulador de combustible. El regulador de la presión del sistema. - Las válvulas de inyección.	componentes de la inyección mecánica de gasolina. Desmontaje y montaje de los sistemas de inyección electrónica de gasolina. Comprobación de los componentes de la inyección electrónica de gasolina. Comprobación de los caudales y las presiones en el sistema de inyección mecánica de gasolina.	medio del equipo de diagnóstico. Empeño por restaurar las funciones tras el trabajo de reparación de los sistemas hidráulicos en máquinas industriales.
La preparación de la mezcla - El regulador de la mezcla. - El medidor del caudal de aire. - El distribuidor-dosificador de combustible. - La presión de control. - Las válvulas de presión diferencial. - La formación de la mezcla.	Manejo de los equipos de diagnóstico y polímetro. Manejo del vacuómetro.	
La adaptación de la mezcla - El arranque en frío. - La fase de calentamiento. - Los estados de carga. - Los comportamientos al producirse el cambio de estado de marcha. - Las influencias sobre la mezcla aire-combustible. - Descripción y funcionamiento del circuito eléctrico. - Tecnología de los gases de escape.	Realización del ajuste de los gases de escape residuales. Identificación de la composición de los gases. Regulación lambda.	
Inyección mecánica diésel - Principio del funcionamiento del motor diésel. Comportamiento de los gases de escape. - Instalación del circuito y de los elementos de inyección.	Desmontaje y montaje de los sistemas de inyección mecánica diésel. Ajuste y regulación de los distintos componentes de la inyección mecánica diésel. Interpretación de los esquemas y circuitos de los diferentes sistemas de inyección. Comprobación de los caudales y las presiones en el sistema de inyección mecánica diésel.	
Bomba rotativa de inyección - Campo de aplicaciones. Estructura y accionamiento de la bomba.	Regulación del régimen: regulador de ralentí, media y plena carga, variación del avance de inyección. Clasificación de las inyecciones	

- Alimentación de combustible: - Alimentación a baja presión. - Alimentación a alta presión. - Válvula de impulsión. - Tuberías de impulsión. - Los inyectores. - Dispositivos de adaptación: Parada del sistema de alimentación. - Inyección electrónica de gasolina. - Nociones sobre la combustión. Necesidad de la inyección. Diferencias entre la inyección y la carburación. - Diferencias entre la inyección mecánica diésel y la electrónica. - Ventajas de la inyección. - Teoría de la inyección. - Función de la inyección electrónica. - El encendido en la inyección electrónica. Funcionamiento. Parámetros para el ángulo de avance. Captadores de picado. Cartografía del encendido en la inyección. - La bomba inyectora diésel en la inyección electrónica.	gasolina y diésel. Adaptación del caudal de la alimentación a la curva característica de consumo del motor, de acuerdo con el régimen. Adaptación de la presión de carga. Adaptación en función de la carga. Adaptación acorde con la presión atmosférica. Adaptación para arranque en frío. Descripción de los distintos sistemas de inyección.	
Los componentes del circuito de inyección de gasolina y diésel - El circuito de aire en los distintos sistemas de inyección de gasolina y diésel. - Los captadores o sensores utilizados en la inyección de gasolina y diésel. - Funcionamientos particulares de los distintos sistemas de inyección.	Dosificación del combustible en los sistemas de inyección. Comparación entre los distintos sistemas de inyección, mediante tablas.	
Inyección electrónica diésel - Nociones sobre la combustión. Necesidad de la inyección. - Ventajas de la inyección. - Teoría de la inyección. - Función de la inyección electrónica.	Clasificación de las inyecciones diésel. Descripción de los distintos sistemas de inyección. Reconocimiento de las diferencias entre la inyección mecánica diésel y la electrónica.	

El encendido en la inyección electrónica - Funcionamiento. Parámetros para el ángulo de avance. Captadores de picado. Cartografía del encendido en la inyección. - La bomba inyectora diésel en la inyección electrónica. - Los componentes del circuito de inyección diésel. - El circuito de aire en los distintos sistemas de inyección diésel. - Los captadores o sensores utilizados en la inyección diésel. - Funcionamientos particulares de los distintos sistemas de inyección.	Dosificación del combustible en los sistemas de inyección. Comparación entre los distintos sistemas de inyección mediante tablas. Comprobación del catalizador. Identificación del tratamiento catalítico. Desmontaje y montaje de los sistemas de inyección electrónica diésel. Comprobación de los componentes de la inyección electrónica diésel.	
El turbocompresor - Nociones básicas de presión atmosférica. - La sobrealimentación: misión. Aumento de potencia. - Curvas características. Diferentes tipos de compresores: El compresor volumétrico. El turbocompresor. - La sobrealimentación en los motores de explosión. - La sobrealimentación en los motores diésel. - Descripción y funcionamiento de las distintas partes del turbo. Materiales y temperatura en el turbo. - El intercambiador de aire o «interceder».	Desmontaje y montaje del turbocompresor. Comprobación del circuito del «intercooler» o intercambiador de aire. Comprobación del soplado del turbo. Comprobación de la presión de aceite del turbo.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema de mantenimiento de los sistemas auxiliares de los motores náuticos.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con la carburación de los motores de explosión de las embarcaciones.

- Visitas técnicas a talleres de mantenimiento de los motores náuticos, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar el mantenimiento correctivo de los diferentes sistemas auxiliares.
- Ejercicios con software de diagnóstico y localización de fallas en los sistemas auxiliares, bajo la supervisión del (de la) docente.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) del mantenimiento correctivo de motores náuticos y sus sistemas auxiliares.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipo.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa al mantenimiento de los sistemas auxiliares de los motores náuticos.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

MÓDULO 7: SISTEMA PROPULSOR NAVAL

Nivel: 3

Código: MF_332_3

Duración: 180 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_332_3 Realizar el mantenimiento al sistema de propulsión de las embarcaciones.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA7.1: Diagnosticar el conjunto del grupo propulsor, su fijación al casco del buque, el soportado por el arbotante y su acople al grupo inversor-reductor para comprobar su estado; y, en caso necesario, proceder a su reparación en amarre en muelle.	CE7.1.1 Describir los fundamentos y los principios del equipo propulsor, de la estopada, de la toma de agua, del equilibrado mecánico y del estado de los cojinetes y de las juntas de goma, según procedimientos y reglamentos de las sociedades de clasificación; verificar sobre un esquema de funcionamiento y comprobar el soportado elástico de acuerdo con procedimientos. CE7.1.2 Citar los principios del arbotante en los buques y soportado de los mismos al casco, según planos de desarrollo. CE7.1.3 Comprobar pares y flectores de acuerdo con procedimientos y reglamentos de las sociedades de clasificación. CE7.1.4 Comprobar todos los elementos que componen el equipo propulsor de un buque, y analizar su esquema de funcionamiento. CE7.1.5 Identificar todos los esfuerzos y vibraciones típicas a que está sometido un equipo propulsor, y verificar el equilibrado mecánico.
RA7.2: Reparar los elementos mecánicos del grupo propulsor-arbotante.	CE7.2.1 Interpretar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos y técnicas de montaje y de desmontaje a través de las fichas técnicas. CE7.2.2 Describir las herramientas y los equipos auxiliares utilizados en las

	operaciones de montaje; clasificarlos por su tipología y función; y explicar la forma de su utilización, según los manuales de uso. CE7.2.3 Explicar las precauciones y normas que hay que tener en cuenta en el desmontaje y en el montaje, según las instrucciones del fabricante y los manuales técnicos. CE7.2.4 Desmontar los conjuntos mecánicos que componen el grupo propulsor-arbotante, según las instrucciones del fabricante. CE7.2.5 Reparar los conjuntos y desmontarlos; realizar pruebas funcionales; y ajustar y regular su puesta a punto, de acuerdo con los procedimientos e instrucciones del fabricante. CE7.2.6 Analizar los métodos de protección contra la corrosión de los elementos mecánicos en ambientes altamente agresivos-marinos. CE7.2.7 Definir los principios de las oxidaciones REDOX de oxidación-reducción según las especificaciones y normas; y señalar los métodos de protección, los tipos de materiales, los ánodos de sacrificio y los sistemas de corriente pasiva. CE7.2.8 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA7.3: Realizar las pruebas especificadas de alineación y acoplamiento del grupo propulsor del conjunto inversor-reductor.	CE7.3.1 Aplicar las formas de compensar la inclinación de la grada o varadero, o bien el movimiento en el mar, los sistemas de plomadas y referencias; y estudiar el diagrama que represente el equipo propulsor y el arbotante. CE7.3.2 Realizar la alineación y el acople conforme con procedimientos, instrucciones o estudios de seguridad de las sociedades de clasificación. CE7.3.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de alineación y de acople; clasificarlos por su tipología y función; y explicar la forma de su utilización, según los manuales de uso. CE7.3.4 Explicar las precauciones y normas de seguridad que se deben tener en cuenta en la alineación y en el acople, según procedimientos. CE7.3.5 Realizar las reparaciones o las sustituciones necesarias. CE7.3.6 Realizar las pruebas funcionales; y ajustar y regular su puesta a punto, según los manuales de uso y de funcionamiento. CE7.3.7 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA7.4: Describir el conjunto del equipo inversor-reductor del buque, su soportado al casco del mismo, y su acoplamiento al grupo propulsor y al bloque motor.	CE7.4.1 Interpretar y definir todos los elementos que componen el equipo inversor-reductor de un buque, mediante un diagrama que lo represente; e identificar los principios físicos de la variación y modificación de velocidades angulares o de rotación, la cinemática y la dinámica de máquinas. CE7.4.2 Describir las características y el cálculo de las ruedas dentadas y de los engranajes, tipos, geometría, mecanizados, esfuerzos, tolerancias y acoples, según los manuales. CE7.4.3 Definir los modos de soportado de los grupos inversor-reductor al casco del buque: descripción y características, según los planos de desarrollo. CE7.4.4 Explicar y relacionar la distribución de pesos, con la estabilidad de flotación del buque, según la especificación del buque. CE7.4.5 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA7.5: Diagnosticar las averías más comunes	CE7.5.1 Definir los fundamentos y los principios de los conjuntos inversor-reductores utilizando los manuales al uso, describiendo las nociones básicas

en el equipo inversor-reductor para ser reparado.	sobre resistencia de materiales. CE7.5.2 Comprobar el estado de los componentes básicos e identificar su estado metalúrgico. CE7.5.3 Verificar la alineación y el acople del equipo inversor-reductor al bloque motor y al equipo propulsor; y controlar pares y flectores, según procedimientos y reglamentos de las sociedades de clasificación. CE7.5.4 Identificar los componentes y equipos que pueden deteriorarse más frecuentemente, e identificar las causas que originan el deterioro. CE7.5.5 Identificar e interpretar las anomalías más usuales que puedan producirse en el sistema de encendido. CE7.5.6 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA7.6: Realizar las operaciones de montaje y desmontaje de los elementos mecánicos del grupo inversor-reductor —suspensor trasero, bridas, cojinetes, ejes primario y secundario, conos de embrague, ruedas de entrada y cuerpo y palanca de mando—; y comprobar, tras el montaje, su correcto funcionamiento.	CE7.6.1 Definir los procesos y técnicas de montaje-desmontaje de un equipo inversor-reductor, utilizando la documentación específica. CE7.6.2 Emplear las herramientas y los equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje, y señalar su tipología y función. CE7.6.3 Efectuar las operaciones de desmontaje y de montaje, según procedimientos e instrucciones del fabricante y conforme con las condiciones medioambientales vigentes. CE7.6.4 Reparar unitariamente los conjuntos para lograr su funcionamiento, realizar pruebas funcionales; y ajustar y regular su puesta a punto, según procedimientos e instrucciones del fabricante. CE7.6.5 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA7.7: Apoyar el grupo inversor-reductor en el casco del buque para alinear y acopiar el mismo al grupo propulsor y al bloque motor; y, posteriormente, realizar las pruebas especificadas.	CE7.7.1 Definir la alineación y acople conforme con procedimientos e instrucciones, y de acuerdo con los estudios de seguridad de las sociedades de clasificación. CE7.7.2 Emplear las herramientas y los equipos auxiliares utilizados en las operaciones de alineación y de acople; y clasificarlos en función de su uso, según los manuales. CE7.7.3 Realizar las reparaciones o sustituciones mecánicas adecuadas para que su funcionamiento sea correcto; realizar las pruebas funcionales, y ajustar y regular su puesta a punto, de acuerdo con procedimientos e instrucciones del fabricante. CE7.7.4 Describir los principios de las oxidaciones REDOX de oxidación-reducción, señalar los métodos de protección —tipos de materiales, ánodos de sacrificios y sistema de corriente pasiva— que se utilizan en el grupo propulsor y en el bloque motor. CE7.7.5 Analizar los métodos de protección específicos contra la corrosión de los elementos mecánicos del grupo inversor-reductor, en ambientes marinos altamente agresivos. CE7.7.6 Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA7.8: Relacionar los medios y equipos de	CE7.8.1 Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.

seguridad empleados, con los riesgos que se pueden presentar en el mantenimiento y reparación de los sistemas de propulsión de las embarcaciones.	CE7.8.2 Explicar los diferentes riesgos inherentes a los trabajos de mantenimiento y reparación de los sistemas de propulsión de las embarcaciones. CE7.8.3 A partir de casos de accidentes reales ocurridos en actividades de mantenimiento y reparación de los sistemas de propulsión de las embarcaciones: - Identificar y describir las causas de los accidentes. - Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran podido evitar esos accidentes. - Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.
---	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Localización y diagnóstico de averías y disfunciones en el sistema propulsor naval - Caracterización de los sistemas de propulsión. - Hélices. - Caracterización de sistemas de gobierno. - Procedimientos de arranque. Protectores. - Elementos de protección a la embarcación. Tipos y características. - Métodos de instalación y fijación de elementos de protección. - Instrumentos de medida eléctricos y mecánicos. - Tipos y función: polímetro, lector de memorias de averías, específico, osciloscopio, medidor de ruidos y vibraciones, entre otros. - Herramientas manuales: eléctricas, mecánicas y neumáticas. - Averías más frecuentes. - Equipos e instrumentos utilizados: equipos de iluminación, equipos auxiliares, lámparas portátiles, focos, cables y prolongadores, equipos de ventilación, equipos de extracción de fluidos, elementos de elevación,	Comprobación de indicadores de funcionamiento. Identificación y valoración de los indicadores de presión, temperatura y batería. Comprobación de los sistemas de control de las revoluciones. Comprobación de los sistemas de control de la temperatura de refrigeración del motor y del inversor. Comprobación de las alarmas. Diagnóstico y localización de averías en el sistema propulsor naval. Comprobación de la refrigeración del motor principal. Comprobación de los inversores y rectificadores. Comprobación de las bocinas. Comprobación de las colas. Comprobación de las hélices de proa. Comprobación de los estabilizadores y sistemas de trimado. Comprobación del escape. Comprobación de los sistemas de accionamiento del timón. Diagnosis de los sistemas. Realización de mediciones. Localización de los elementos averiados comparando las distintas variables. Elaboración de los informes o	

equipos para levantamiento de cargas, etc. - Técnicas de diagnóstico.	registros.	
Mantenimiento y reparación del sistema propulsor naval - Función, tipos y constitución. - Dispositivos de mando y protección. - Herramientas y equipos. - Métodos de protección anticorrosión en ambientes marinos altamente agresivos.	Desmontaje, limpieza, montaje e instalación. Realización del conexionado y sustitución de los componentes. Sustitución o reparación de los elementos averiados. Realización de las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación. Verificación del sistema. Realización de las operaciones de ajustes, reglajes y acoplamientos de sus componentes y del equipo propulsor. Realización de las pruebas funcionales del conjunto montado. Identificación de las precauciones que hay que adoptar en el despiece y montaje para su posterior acoplamiento del sistema. Realización de las operaciones de soportado al buque, del equipo inversor-reductor y al bloque motor. Realización de las pruebas de alineación y acoplamiento del grupo inversor-reductor al bloque motor. Realización del despiece y el montaje, comprobando el funcionamiento del grupo propulsor y su fijación al casco del buque y al polín de soportado. Realización del soportado de arbotante y su acoplamiento correcto al inversor-reductor. Realización, con la destreza necesaria, del despiece y montaje de los elementos mecánicos del grupo propulsor y el arbotante —ejes, bocina, flotante, arbotante y hélice—. Verificación de su funcionamiento. Identificación de los principios del movimiento del buque y del impulso mecánico, la resonancia	

	mecánica, el paso variable de la hélice y los grados de avance. Utilización de los equipos y herramientas aplicables para el despiece y montaje del equipo propulsor de la hélice. Realización de la alineación del grupo propulsor al conjunto inversor-reductor realizando las pruebas de funcionamiento. Aplicación de los métodos de prevención anticorrosión —ánodos de sacrificios, sistemas de corrientes pasivas, pinturas e imprimaciones, etc.—, en todas las operaciones de montaje del equipo propulsor. Verificación de los principios del movimiento del buque y del impulso mecánico del equipo propulsor, en pruebas de navegación.	
- Medidas de seguridad y su prevención en el - sistema propulsor naval - Riesgos laborales específicos en las actividades de mantenimiento y reparación en el sistema propulsor naval. - Equipos de protección individual. - Equipos de protección de las máquinas. - Prevención de riesgos medioambientales específicos. - Clasificación y almacenaje de residuos.	Identificación de las normas de seguridad que intervienen durante el proceso de mantenimiento y reparación en el sistema propulsor naval. Identificación de los riesgos ligados a la manipulación de herramientas y máquinas con los procesos de mantenimiento y reparación en el sistema propulsor naval. Aplicación de medidas de prevención y control. Aplicación de los procedimientos de tratamiento y control de efluentes del proceso de mantenimiento y reparación en el sistema propulsor naval. Utilización de las normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental en el mantenimiento y reparación en el sistema propulsor naval.	

Estrategias Metodológicas:

- Exposiciones, individuales y en equipo, de trabajos de investigación sobre el diagnóstico y localización de fallas en los sistemas propulsores de los distintos tipos de embarcaciones.

- Paneles con profesionales y trabajadores(as) del mantenimiento correctivo del sistema propulsor naval.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema del mantenimiento del sistema propulsor naval.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con el sistema propulsor.
- Visitas técnicas a talleres de mantenimiento de los motores náuticos, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar el mantenimiento correctivo de los diferentes sistemas auxiliares.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Trabajo y prácticas en equipo en el sistema propulsor de embarcaciones, con supervisión del(de la) docente
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa al mantenimiento del sistema propulsor de las embarcaciones.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

MÓDULO 8: CONTROL DE AVERÍAS EN BUQUES

Nivel: 3

Código: MF_333_3

Duración: 270 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_333_3 Mantener y reparar los sistemas auxiliares de las embarcaciones.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA8.1: Diagnosticar las averías y disfunciones más comunes en los sistemas de abastecimiento de fluidos de las embarcaciones, para proceder a su reparación.	CE8.1.1 Describir la composición, funcionamiento y características de los distintos sistemas de abastecimiento de fluidos, existentes en una embarcación. CE8.1.2 Explicar la función de los elementos componentes de los diferentes sistemas de abastecimiento de fluidos y climatización. CE8.1.3 Relacionar las averías más frecuentes en los sistemas con las causas que las provocan. CE8.1.4 Describir el proceso para el diagnóstico y localización de averías, así como los equipos e instrumentos más utilizados; e indicar diferentes alternativas de reparación. CE8.1.5 En un caso práctico de diagnóstico de las averías y disfunciones en los sistemas de abastecimiento de fluidos de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen los sistemas,

	según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Conectar o desconectar y aislar el sistema, para evitar daños y/o riesgos. - Medir los parámetros —nivel, presión, temperatura, entre otros—, en los puntos necesarios para localizar la avería. - Comparar los datos obtenidos, con los valores de referencia. - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el elemento o elementos causantes de la avería. - Realizar inspecciones de control de estanqueidad en los componentes de los distintos sistemas. - Verificar que los ventiladores, condensadores, sistemas de arrastre, antivibratorios, entre otros, cumplen su función sin desgastes o ruidos. - Verificar los elementos de control y su correcto funcionamiento de acuerdo con la documentación técnica. - Utilizar las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA8.2: Diagnosticar las averías y disfunciones más comunes en los servicios de agua de las embarcaciones, para proceder a su reparación.	CE8.2.1 Describir la composición, funcionamiento y características de los distintos servicios de agua existentes en una embarcación. CE8.2.2 Relacionar las averías más frecuentes en los sistemas, con las causas que las provocan. CE8.2.3 Describir el proceso para el diagnóstico y localización de averías, así como los equipos e instrumentos más utilizados; e indicar diferentes alternativas de reparación. CE8.2.4 En un caso práctico de diagnóstico de las averías y disfunciones en los servicios de agua de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen los sistemas, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Conectar o desconectar y aislar el sistema para evitar daños y/o riesgos. - Medir los parámetros —nivel, presión, temperatura, entre otros— en los puntos necesarios, para localizar la avería. - Comparar los datos obtenidos con los valores de referencia. - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el elemento o elementos causantes de la avería. - Realizar inspecciones de control de estanqueidad en los componentes de los distintos sistemas. - Verificar que los ventiladores, condensadores, sistemas de arrastre, antivibratorios, entre otros, cumplen su función sin desgastes o ruidos. - Verificar los elementos de control y su correcto funcionamiento de

	acuerdo con la documentación técnica. - Utilizar las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA8.3: Mantener, reparar e instalar los componentes de los sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de agua de embarcaciones, respetando las especificaciones técnicas.	CE8.3.1 Explicar el funcionamiento y el mantenimiento de una planta potabilizadora. CE8.3.2 Describir los procedimientos de limpieza de los sistemas de abastecimiento y evacuación de aguas. CE8.3.3 Describir los daños que ocasiona una fuga o entrada indebida de agua, así como las medidas para evitarlos. CE8.3.4 En un caso práctico de mantenimiento, reparación e instalación de componentes en los sistemas de conducción de aguas de una embarcación: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Realizar un croquis de la instalación. - Determinar y medir el espacio para posicionar los elementos necesarios para desmontar, montar e instalar; y garantizar que no exista interacción con otros sistemas de la embarcación. - Sustituir e instalar los elementos: válvulas, filtros, tubos y juntas, entre otros. - Dar los pares de apriete estipulados. - Reparar fugas en diferentes componentes. - Limpiar elementos de purificación: filtros y decantadores, entre otros. - Limpiar los intercambiadores de calor. - Sustituir los elementos deteriorados, de protección galvánica, termostatos, entre otros. - Desmontar, reparar y montar bombas. - Revisar y ajustar los sistemas de sujeción y arrastre de las bombas. - Comprobar y ajustar el funcionamiento de los servicios sanitarios. - Comprobar y ajustar el funcionamiento de los servicios de aguas negras. - Realizar la puesta a punto del sistema. - Ajustar los parámetros. - Comprobar la operatividad del sistema. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y

	ambientales. CE8.3.5 En un caso práctico de mantenimiento, reparación e instalación de componentes en los sistemas de extracción de aguas de una embarcación: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Realizar un croquis de la instalación. - Determinar y medir el espacio para posicionar los elementos necesarios, para desmontar, montar e instalar; y garantizar que no existe interacción con otros sistemas de la embarcación. - Sustituir e instalar los elementos: válvulas, filtros, tubos y juntas, entre otros - Dar los pares de apriete estipulados. - Reparar fugas en diferentes componentes. - Limpiar los elementos de purificación: filtros, decantadores, entre otros. - Limpiar los intercambiadores de calor. - Sustituir los elementos deteriorados, de protección galvánica, termostatos, entre otros. - Desmontar, reparar y montar bombas. - Revisar y ajustar los sistemas de sujeción y arrastre de las bombas. - Comprobar y ajustar el funcionamiento de los servicios sanitarios. - Comprobar y ajustar el funcionamiento de los servicios de aguas negras. - Realizar la puesta a punto del sistema. - Ajustar los parámetros. - Comprobar la operatividad del sistema. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE8.3.6 En un caso práctico de mantenimiento, reparación e instalación de componentes, en los sistemas de abastecimiento de aguas de una embarcación: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Realizar un croquis de la instalación. - Determinar y medir el espacio para posicionar los elementos necesarios para desmontar, montar e instalar; y garantizar que no existe interacción con otros sistemas de la embarcación. - Sustituir e instalar los elementos: válvulas, filtros, tubos y juntas, entre otros. - Dar los pares de apriete estipulados. - Reparar fugas en diferentes componentes.
--	---

	- Limpiar los elementos de purificación: filtros y decantadores, entre otros. - Limpiar los intercambiadores de calor. - Sustituir los elementos deteriorados, de protección galvánica, termostatos, entre otros. - Desmontar, reparar y montar bombas. - Revisar y ajustar los sistemas de sujeción y arrastre de las bombas. - Comprobar y ajustar el funcionamiento de los servicios sanitarios. - Comprobar y ajustar el funcionamiento de los servicios de aguas negras. - Realizar la puesta a punto del sistema. - Ajustar los parámetros. - Comprobar la operatividad del sistema. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA8.4: Mantener, reparar e instalar los componentes de los sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones, respetando las especificaciones técnicas.	CE8.4.1 Describir la función, constitución y funcionamiento de los sistemas de alarma y control. CE8.4.2 Describir la periodicidad recomendada, así como las operaciones de mantenimiento en los sistemas de filtrado, decantación y depuración de combustibles y aceites. CE8.4.3 Describir los daños que ocasiona una fuga o entrada indebida de agua, así como las medidas para evitarlos. CE8.4.4 En un caso práctico de mantenimiento, reparación e instalación de componentes en los sistemas de combustible y aceite del motor de una embarcación: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Realizar un croquis de la instalación. - Determinar y medir el espacio para posicionar los elementos necesarios para desmontar, montar e instalar; y garantizar que no existe interacción con otros sistemas de la embarcación. - Sustituir e instalar los elementos de purificación: filtros, tubos y juntas, entre otros. - Dar los pares de apriete estipulados. - Reparar fugas en diferentes componentes. - Limpiar y sustituir los elementos de purificación: filtros y decantadores, entre otros. - Limpiar los intercambiadores de calor. - Sustituir los elementos deteriorados de protección galvánica. - Desmontar, reparar y montar bombas. - Realizar la puesta a punto del sistema. - Ajustar los parámetros.

	- Comprobar la operatividad del sistema. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA8.5: Diagnosticar las averías y disfunciones más comunes en los sistemas de frío y climatización de embarcaciones, para proceder a su reparación.	CE8.5.1 Describir la composición, funcionamiento y características de los distintos sistemas de frío y climatización existentes en una embarcación. CE8.5.2 Explicar la función de los componentes de los diferentes sistemas de frío y climatización. CE8.5.3 Relacionar las averías más frecuentes en los sistemas, con las causas que las provocan. CE8.5.4 Describir el proceso para el diagnóstico y localización de averías, así como los equipos e instrumentos más utilizados; e indicar diferentes alternativas de reparación. CE8.5.5 En un caso práctico de diagnóstico de las averías y disfunciones en los sistemas de frío y climatización de una embarcación: - Identificar e interpretar los elementos que componen los sistemas, según el esquema del fabricante y la documentación técnica. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Conectar o desconectar y aislar el sistema, para evitar daños y/o riesgos. - Medir los parámetros —nivel, presión, temperatura, entre otros— en los puntos necesarios, para localizar la avería. - Comparar los datos obtenidos, con los valores de referencia. - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el elemento o elementos causantes de la avería. - Realizar inspecciones de control de estanqueidad en los componentes de los distintos sistemas. - Verificar que los ventiladores, condensadores, sistemas de arrastre, antivibratorios, entre otros, cumplen su función sin desgastes o ruidos. - Verificar los elementos de control y su correcto funcionamiento de acuerdo con la documentación técnica. - Utilizar las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA8.6: Mantener, reparar e instalar los componentes de los	CE8.6.1 Explicar los diferentes tipos de fluidos y sus características. CE8.6.2 Relacionar las conducciones y los sistemas de retención y sellado de juntas o uniones, con los fluidos.

sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones, respetando las especificaciones técnicas.	CE8.6.3 Explicar las operaciones de recuperación, deshidratación y carga de fluidos; y especificar los valores tipo de presión y volumen. CE8.6.4 En un caso práctico de montaje, desmontaje e instalación de componentes en los sistemas de sistemas de frío y climatización: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Realizar un croquis de la instalación. - Determinar y medir el espacio para posicionar los elementos necesarios para desmontar, montar e instalar; y garantizar que no exista interacción con otros sistemas de la embarcación. - Verificar que los elementos o equipos que hay que instalar no afectan negativamente el balance energético - Efectuar el croquis de la instalación que se va a realizar. - Instalar elementos: válvulas, filtros, tubos y juntas, entre otros. - Realizar los pares de apriete estipulados. - Efectuar las operaciones de deshidratación y carga del sistema. - Regular o programar los automatismos. - Realizar la puesta a punto del sistema. - Ajustar los parámetros. - Comprobar la operatividad del sistema. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE8.6.5 En un caso práctico de mantenimiento y reparación de componentes en los sistemas de sistemas de frío y climatización: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Realizar un croquis de la instalación. - Determinar y medir el espacio para posicionar los elementos necesarios para desmontar, montar e instalar; y garantizar que no exista interacción con otros sistemas de la embarcación. - Efectuar las operaciones de recuperación, deshidratación y carga del sistema. - Comprobar la compatibilidad de los elementos que hay que montar con relación a los originales y al resto del sistema. - Sustituir y sellar los elementos más significativos de los sistemas: compresor, filtro y condensador, entre otros. - Regular o programar los automatismos. - Sustituir, en un equipo autónomo de calefacción, los elementos más significativos: bujía, filtro, bomba, entre otros. - Realizar las pruebas de funcionamiento; y verificar fugas, vibraciones o anomalías.
--	--

	- Comparar los parámetros de funcionamiento, con los especificados en la información técnica. - Realizar la puesta a punto del sistema. - Ajustar los parámetros. - Comprobar la operatividad del sistema. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA8.7: Mantener y supervisar el sistema contra incendio de la embarcación, cumpliendo las normativas nacionales e internacionales.	CE8.7.1 Describir los sistemas de supresión de incendio de la embarcación, según normas nacionales e internacionales. CR8.7.2 Describir los distintos elementos de extinción de incendios que se utilizan en las embarcaciones. CR8.7.3 En un caso práctico de supervisión y mantenimiento de un sistema contra incendios de una embarcación: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Identificar e interpretar los elementos que componen el sistema. - Identificar e interpretar los planes de contingencia en situaciones de emergencia. - Identificar las rutas de escape y salidas de emergencia para garantizar la vida de los tripulantes en situaciones de peligro. - Ubicar los sistemas de extinción de incendios según las áreas vulnerables. - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Realizar las operaciones de mantenimiento a los sistemas contra incendio, según procedimientos estándares. - Comprobar los sistemas contra incendio para un correcto funcionamiento en casos de emergencia. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA8.8: Relacionar los medios y equipos de seguridad utilizados, con los riesgos que se pueden presentar en el mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de frío y	CE8.8.1 Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran podido evitar accidentes en el mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de frío y climatización, así como en los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de las embarcaciones. CE8.8.2 Explicar las medidas de prevención de los riesgos profesionales ocasionados por la deficiente utilización, instalación o mantenimiento de los equipos y de las herramientas. CE8.8.3 A partir de casos de accidentes reales ocurridos en actividades de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de frío y

climatización y los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de las embarcaciones, así como las medidas de protección ambiental.	climatización, y de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de las embarcaciones: - Identificar y describir las causas de los accidentes. - Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran podido evitar esos accidentes. - Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.
RA8.9: Analizar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de montaje, de mantenimiento y reparación de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua, así como de los sistemas de frío y climatización de las embarcaciones.	CE8.9.1 Identificar e interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de frío y climatización, y de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de las embarcaciones. CE8.9.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos originados en las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de frío y climatización, y de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de las embarcaciones. CE8.9.3 Identificar los residuos generados en las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de frío y climatización, y de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de las embarcaciones, así como su peligrosidad; y realizar un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos. CE8.9.4 Relacionar la normativa medioambiental referente al mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de frío y climatización, y de los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de las embarcaciones, con los procesos productivos concretos en que debe aplicar. CE8.9.5 Describir las principales actuaciones que hay que ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas de abastecimiento de fluidos de embarcaciones - Caracterización de los sistemas de abastecimiento de fluidos de embarcaciones: descripción de elementos y circuitos básicos. - Combustibles y aceites: sistemas de almacenamiento, trasiego y depuración. - Materiales y medidas más utilizados: conducciones, conexiones, válvulas, depósitos, bombas, bridas, juntas, etc. - Averías más frecuentes. - Equipos e instrumentos utilizados.	Localización y diagnóstico de averías en sistemas de abastecimiento de fluidos de embarcaciones. Realización de mediciones de nivel, presión y temperatura. Diagnosis de los sistemas. Realización de mediciones. Interpretación de documentación técnica: planos y esquemas de la instalación. Verificación de estanqueidades. Comprobación de los circuitos de combustible. Comprobación de los circuitos de aceite. Localización de los elementos averiados y comparación las	

- Técnicas de diagnóstico.	distintas variables. Elaboración de los informes o registros.	embarcaciones.
Mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones. - Mecánica de fluidos. - Sistemas de alarma y control: constitución y funcionamiento. - Pares de apriete. - Sistemas de filtrado. - Sistemas de decantación. - Sistemas de depuración. - Herramientas y equipos.	Interpretación de documentación técnica. Elaboración de croquis. Desmontaje, revisión y montaje de bombas. Reparación de fugas. Sustitución e instalación de elementos. Realización de la puesta a punto y prueba de los sistemas intervenidos. Realización de la limpieza y mantenimiento de instalaciones, herramientas y equipos. Verificación del sistema. Planificación de la instalación. Instalación según especificaciones técnicas Prevención de daños.	Precisión en la comprobación de las reparaciones de los sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de aguas de embarcaciones. Precisión en la comprobación y diagnóstico de la avería o disfunción en los sistemas de frío y climatización de embarcaciones. Rigurosidad en el desmontaje, limpieza, montaje e instalación de los elementos y componentes de los sistemas de frío y climatización, sin efectuar daños.
Localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los servicios de agua de embarcaciones - Caracterización de los servicios de agua de embarcaciones: descripción de elementos y circuitos básicos. - Aguas limpias. - Aguas grises. - Aguas negras. - Materiales y medidas más utilizados: conducciones, conexiones, válvulas, depósitos, bombas, bridas, juntas, etc. - Averías más frecuentes. - Equipos e instrumentos utilizados. - Técnicas de diagnóstico.	Localización y diagnóstico de averías en sistemas de abastecimiento de fluidos de embarcaciones. Realización de mediciones de nivel, presión y temperatura. Diagnos de los sistemas. Realización de mediciones. Interpretación de documentación técnica: planos y esquemas de la instalación. Verificación de estanqueidades. Comprobación de los circuitos de agua. Localización de los elementos averiados y comparación de las distintas variables. Elaboración de los informes o registros.	Empeño en restaurar las funciones tras el trabajo de mantenimiento y reparación de los sistemas contra incendios de las embarcaciones. Valoración del orden y de la limpieza en las instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos marinos.
Mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de aguas de embarcaciones - Plantas potabilizadoras. - Bombas de aguas limpias. - Bombas de aguas sucias.	Interpretación de documentación técnica. Elaboración de croquis. Desmontaje, revisión y montaje de bombas. Desmontaje, revisión, montaje e instalación de sistemas sanitarios. Desmontaje, revisión, montaje e	Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales y medioambientales marinos.

- Bombas de sentina. - Sistemas de alarma. - Bombas automáticas. - Depósitos de aguas limpias. - Depósitos de aguas sucias. - Sanitarios. - Herramientas y equipos.	instalación de plantas potabilizadoras o sistemas de purificación. Reparación de fugas. Sustitución e instalación de elementos. Realización de la limpieza y sustitución de elementos de los intercambiadores de calor. Realización de la puesta a punto y prueba de los sistema intervenidos. Realización de la limpieza y mantenimiento de instalaciones, herramientas y equipos. Verificación del sistema. Planificación de la instalación. Instalación según especificaciones técnicas. Prevención de daños.	
Localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas de frío y climatización de embarcaciones. - Caracterización de los sistemas de frío y climatización habituales en embarcaciones. - Elementos constitutivos. Fluidos. - Fundamentos de termodinámica aplicada a los sistemas de frío y climatización de embarcaciones. - Averías más frecuentes. - Equipos e instrumentos utilizados. - Técnicas de diagnóstico.	Localización y diagnóstico de averías en sistemas de frío y climatización. Diagnosis de los sistemas. Realización de mediciones. Localización de los elementos averiados y comparación de las distintas variables. Realización de la limpieza de la zona y mantenimiento de herramientas y equipos. Verificación del funcionamiento de los controles. Realización de pruebas de estanqueidad. Verificación del funcionamiento de las partes mecánicas. Elaboración de informes o registros.	
Mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de frío y climatización de embarcaciones - Productos y útiles empleados en el mantenimiento. - Tipos de fluidos y sus características fundamentales. - Anclajes y trincas. - Herramientas y equipos.	Regulación de automatismos. Desmontaje, limpieza, montaje e instalación. Realización de la limpieza de la zona y mantenimiento de equipos y herramientas de trabajo. Realización de las pruebas de funcionamiento: medición y valoración de parámetros. Realización de la puesta a punto de los sistemas después de una	

	reparación. Realización de la prueba de estanqueidad Recuperación, deshidratación y carga de fluidos. Preparación de instrumentos de medida, herramientas y materiales. Instalación de equipos respetando los pares de apriete. Deshidratación y carga. Sustitución de elementos disfuncionales de un equipo de calor: filtros, bomba, entre otros. Sustitución de elementos disfuncionales de un equipo de frío: compresor, filtros, condensador, entre otros. Realización del sellado de juntas y uniones. Sustitución o reparación de los elementos averiados. Elaboración de croquis. Interpretación de especificaciones técnicas. Cálculo de balances energéticos. Detección de limitaciones y posibles interferencias con otros equipos. Prevención de daños. Instalación de equipos y componentes de frío y climatización. Interpretación de manuales de instalación Realización de las operaciones de mantenimiento, reparación e instalación. Planificación de la instalación. Instalación según especificaciones técnicas.	
Mantenimiento y reparación del sistema contra incendio de embarcaciones - Productos y útiles empleados en el mantenimiento. - Tipos de fluidos y sus características fundamentales. - Herramientas y equipos.	Realización de las pruebas de funcionamiento: medición y valoración de parámetros. Realización de la puesta a punto de los sistemas después de una reparación. Realización de la prueba de estanqueidad. Preparación de instrumentos de	

	medida, herramientas y materiales. Sustitución o reparación de los elementos averiados. Prevención de daños.	
Medidas de seguridad y su prevención en el mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas auxiliares de plomería y control de incendio de los buques e instalaciones portuarias. - Riesgos laborales específicos en las actividades del mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones. - Riesgos laborales específicos en las actividades de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de agua de embarcaciones. - Riesgos laborales específicos en las actividades de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de frío y climatización. - Equipos de protección individual. - Equipos de protección de las máquinas. - Prevención de riesgos.	Identificación de las normas de seguridad que intervienen durante el proceso de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas auxiliares de plomería y control de incendio de los buques e instalaciones portuarias. Identificación de los riesgos ligados a la manipulación de herramientas y máquinas con los procesos de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas auxiliares de plomería y control de incendio de los buques e instalaciones portuarias. Aplicación de medidas de prevención y control. Procedimientos de tratamiento y control de efluentes del proceso de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas auxiliares de plomería y control de incendio de los buques e instalaciones portuarias. Normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental en el mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas auxiliares de plomería y control de incendio de los buques e instalaciones portuarias.	
Riesgos medioambientales y su prevención en el mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas auxiliares de plomería y control de incendio de los buques e instalaciones portuarias. - Riesgos medioambientales en las actividades de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones. - Riesgos medioambientales en	Clasificación y almacenaje de residuos de los sistemas auxiliares de plomería y control de incendio de los buques e instalaciones portuarias.	

las actividades de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de conducción, extracción y abastecimiento de agua de embarcaciones. - Riesgos medioambientales en las actividades de mantenimiento, reparación e instalación de los sistemas de frío y climatización. - Prevención de riesgos medioambientales específicos.		
---	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema de los sistemas de abastecimiento de fluidos de embarcaciones.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con los sistemas de abastecimiento de fluidos de las embarcaciones.
- Ejercicios con software de diagnósticos y localización de fallas en los diferentes sistemas de abastecimiento de fluidos de las embarcaciones, bajo la supervisión del(de la) docente
- Exposiciones, individuales y en equipo, de trabajos de investigación sobre el diagnóstico y localización de fallas en los sistemas de abastecimiento de fluidos de las embarcaciones.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) del mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de abastecimiento de fluidos de las embarcaciones.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa al mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos de las embarcaciones.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

MÓDULO 9: MANTENIMIENTO DEL CASCO DE LAS EMBARCACIONES

Nivel: 3

Código: MF_334_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_334_3 Mantener y reparar el casco de las embarcaciones.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
---------------------------	-------------------------

RA9.1: Localizar y diagnosticar los daños en las superficies y/o pinturas afectadas de las embarcaciones.	CE9.1.1 Relacionar los daños más frecuentes en las superficies y/o pintura de embarcaciones con las causas que los provocan. CE9.1.2 Explicar los daños en las superficies y/o pintura, debidos a agresiones por factores externos. CE9.1.3 Explicar las precauciones en la protección y pintado de elementos especiales, como: hélices, ejes, aspiraciones de refrigeración y sensores, entre otros. CE9.1.4 Enunciar los tratamientos que hay que efectuar en los cascos de metal, material sintético o madera, para eliminar los defectos o daños detectados, según el grado de deterioro o degradación. CE9.1.5 Determinar el procedimiento, preparación de la superficie, el espesor de las capas, en función del daño detectado. CE9.1.6 Relacionar las averías más frecuentes en elementos interiores de madera, con las causas que las producen. CE9.1.7 Relacionar los principales tipos de daños en cascos de plástico reforzado con fibras y resinas epoxi —composite—, con las causas que los producen. CE9.1.8 En un caso práctico de diagnóstico del estado de la estructura y/o pintura de la superficie de un casco de acero o aluminio de una embarcación: - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Interpretar la documentación técnica. - Registrar el estado inicial del daño. - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Detectar los elementos con desgastes, corrosión u otros defectos. - Localizar el elemento o elementos dañados. - Realizar la diagnosis y aplicar las técnicas seleccionadas. - Determinar las cantidades y tipos de imprimaciones y masillas que hay que aplicar. - Determinar las cantidades y tipos de productos de acabado y la técnica de aplicación recomendada. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.1.9 En un caso práctico de diagnóstico de los daños en la superficie en una embarcación de plástico reforzado con fibras y resinas epoxi (composite): - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Interpretar la documentación técnica. - Interpretar los estándares de construcción establecidos por las normas ISO y por las sociedades clasificadoras. - Determinar el escantillonado del casco en la zona indicada. - Registrar el estado inicial del daño. - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el elemento o elementos dañados.
--	--

	- Identificar las zonas del casco que requieren elementos de refuerzo estructural. - Realizar la diagnosis aplicando las técnicas seleccionadas. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.1.10 En un caso práctico, de diagnóstico de los daños en la superficie de una embarcación de madera —como, por ejemplo, los daños que causa una vía de agua que afecta a varias tablas de la traca de aparádura y a la quilla en su unión con el codaste o roda—: - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Interpretar la documentación técnica. - Interpretar los estándares de construcción establecidos por las normas ISO y por las sociedades clasificadoras. - Determinar el escantillonado del casco en la zona indicada. - Registrar el estado inicial del daño. - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el elemento o elementos dañados. - Identificar las zonas del casco que requieren elementos de refuerzo estructural. - Realizar la diagnosis aplicando las técnicas seleccionadas. - Marcar la zona que hay que desguazar. - Efectuar el desguace de las tablas. - Reconocer y evaluar el estado de los elementos estructurales afectados. - Identificar diferentes tipos de madera utilizados. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.1.11 En un caso práctico de diagnóstico de los daños en elementos interiores y auxiliares de madera: - Seleccionar los instrumentos y equipos de medida necesarios. - Interpretar la documentación técnica. - Interpretar los estándares de construcción establecidos por las normas ISO y por las sociedades clasificadoras. - Determinar el escantillonado del casco en la zona indicada. - Registrar el estado inicial del daño. - Identificar la avería y caracterizarla por los efectos que produce. - Localizar el elemento o elementos dañados.
--	--

	- Identificar las zonas del casco que requieren elementos de refuerzo estructural. - Realizar la diagnosis aplicando las técnicas seleccionadas. - Marcar la zona que se va a desguazar. - Desmontar las piezas necesarias. - Reconocer y evaluar el estado de los elementos estructurales afectados. - Identificar diferentes tipos de madera utilizados. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA9.2: Preparar la zona de trabajo y equipamiento para realizar los tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE9.2.1 Enumerar los sistemas de andamiajes utilizados en los procesos de preparación, reparación y acabado; así como sus funciones, CE9.2.2 Describir los principales tipos de accesos, andamios, coberturas y sistemas de ventilación empleados en la reparación de embarcaciones. CE9.2.3 Enumerar las condiciones mínimas —superficie, equipamientos, servicios y medidas de seguridad— que deben tener el taller y la zona de reparación en el muelle. CE9.2.4 Describir las condiciones de temperatura y humedad en función de la zona de la embarcación que hay que reparar. CE9.2.5 Describir los tipos de plástico y otros materiales de cubrición, utilizados para proteger las zonas que no van a ser tratadas. CE9.2.6 Especificar la colocación, precauciones y retirada de las cintas y plásticos, utilizados para proteger y delimitar las zonas tratadas de la embarcación.
RA9.3: Preparar las superficies de las embarcaciones, antes de proceder al tratamiento de reparación, protección y acabado, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE9.3.1 Relacionar las técnicas de limpieza y desengrasado de superficies, con los productos, herramientas, equipos y útiles necesarios. CE9.3.2 Relacionar las técnicas empleadas en el lijado de superficies, con los productos, herramientas, equipos, útiles que va a emplear, así como con sus principales aplicaciones. CE9.3.3 Describir los materiales de protección de elementos, así como las precauciones durante su colocación. CE9.3.4 Explicar los procedimientos de lijado, equipos y grados de abrasivo que se pueden utilizar en cascos de plástico reforzado con fibra, acero, aluminio y madera. CE9.3.5 Explicar la función, aplicaciones e incompatibilidades del disolvente utilizado en la limpieza de elementos de las embarcaciones. CE9.3.6 Enumerar los tipos de masillas existentes, y relacionarlos con sus principales aplicaciones. CE9.3.7 En un caso práctico de preparación de superficies irregulares de diferentes materiales de una embarcación —madera, plástico reforzado con fibra, acero y aluminio, entre otros—: - Seleccionar y preparar materiales, equipos y herramientas. - Revisar accesos para verificar su seguridad.

	- Efectuar el baldeo de la zona: - Montar andamiajes y coberturas de plástico. - Inspeccionar visualmente las zonas que va a tratar. - Marcar los defectos detectados. - Proteger las zonas adyacentes. - Identificar si los surcos y arañazos superan los valores establecidos. - Seleccionar la técnica de lijado o decapado. - Efectuar el lijado mecánico preliminar de las zonas que va a tratar. - Lijar manualmente en rincones y zonas de difícil acceso. - Lijar o decapar hasta el nivel de acabado exigido para el tratamiento posterior. - Comprobar la ausencia de escalones o discontinuidades en las zonas lijadas. - Lijar hasta la completa eliminación de los defectos. - Limpiar la zona con disolventes. - Anotar el tiempo empleado en cada tarea. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA9.4. Mantener y reparar los elementos metálicos de las embarcaciones, conforme con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE9.4.1 Relacionar los diferentes tipos de materiales metálicos con sus características técnicas. CE9.4.2 Enumerar las principales aplicaciones de los diferentes materiales metálicos en las embarcaciones. CE9.4.3 En un caso práctico de reparación, sustitución de elementos metálicos que presentan daños en el casco de diferente consideración: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Seleccionar la técnica de reparación que permita la recuperación de la funcionalidad del elemento afectado. - Seleccionar y preparar los medios necesarios: entorno de trabajo, equipos, herramientas, útiles, materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Determinar las características técnicas de los elementos a sustituir o modificar. - Seleccionar y verificar el estado de los materiales. - Realizar un croquis de los elementos que hay que reparar, con las informaciones necesarias. - Comprobar el estado de la superficie. - Preparar la superficie. - Efectuar procesos de acabado de superficies. - Comprobar que la reparación cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad. - Comprobar la funcionalidad de los sistemas o elementos reparados. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones, equipos y herramientas utilizados.

	- Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar la normativa de gestión de residuos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA9.5: Mantener y reparar los elementos de plástico reforzado con fibra de embarcaciones, conforme con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE9.5.1 Relacionar los diferentes tipos de materiales compuestos de plástico reforzado con fibras, con sus características técnicas. CE9.5.2 Enumerar las principales aplicaciones de los diferentes materiales compuestos de plástico reforzado con fibras. CE9.5.3 En un caso práctico de reparación de elementos no estructurales de plástico reforzado con fibras, que presentan daños de diferente consideración: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Seleccionar la técnica de reparación —parchado y reforzado, entre otras— que permita la recuperación de la funcionalidad del elemento afectado. - Seleccionar y preparar los medios necesarios: entorno de trabajo, equipos, herramientas, útiles, materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Determinar las características técnicas de los elementos que hay que sustituir o modificar. - Seleccionar y verificar el estado de los materiales. - Realizar un croquis de los elementos que va a reparar, con las informaciones necesarias. - Comprobar el estado de la superficie. - Preparar la superficie. - Preparar las mezclas de masilla. - Seleccionar las telas de fibra. - Aplicar masillas y laminar, en función de la dimensión de los daños. - Efectuar procesos de acabado de superficies. - Determinar el color de acabado del <i>gelcoat</i>. - Efectuar acabados de <i>gelcoat</i>. - Efectuar pulidos. - Comprobar que la reparación cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad. - Comprobar la funcionalidad de los sistemas o elementos reparados. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones, equipos y herramientas utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar la normativa de gestión de residuos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.5.4 En un caso práctico de reparación de un casco construido en sándwich con resinas epoxi, en el que debe practicarse una inserción : - Interpretar la documentación técnica del sistema.

	- Seleccionar la técnica de reparación —parchado y reforzado, entre otras— que permita la recuperación de la funcionalidad del casco. - Seleccionar y preparar los medios necesarios: entorno de trabajo, equipos, herramientas, útiles, materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Determinar las características técnicas de los elementos que va a sustituir o modificar. - Seleccionar y verificar el estado de los materiales. - Realizar un croquis de los elementos que hay que reparar, con las informaciones necesarias. - Seleccionar el material del núcleo, en función de la rigidez exigida. - Seleccionar y preparar la resina epoxi. - Comprobar el estado de la superficie. - Preparar la superficie. - Determinar los escantillonados. - Laminar ambas caras del núcleo. - Efectuar procesos de acabado de superficies. - Aplicar técnicas de anclaje para la inserción de una pieza en la estructura. - Comprobar que la reparación cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad. - Comprobar la funcionalidad de los sistemas o elementos reparados. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones, equipos y herramientas utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar la normativa de gestión de residuos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.5.5 En un caso práctico de reparación, modificación, construcción y montaje de un elemento estructural de plástico reforzado con fibras, en una embarcación menor: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Seleccionar la técnica de reparación —parchado y reforzado, entre otras— que permita la recuperación de la funcionalidad del elemento afectado. - Seleccionar y preparar los medios necesarios: entorno de trabajo, equipos, herramientas, útiles, materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Determinar las características técnicas de los elementos que va a sustituir o modificar. - Seleccionar y verificar el estado de los materiales. - Realizar un croquis de los elementos que va a reparar, con las informaciones necesarias. - Reconocer y registrar las características constructivas del elemento que va a reparar. - Elaborar el molde.
--	--

	- Realizar el laminado por capas. - Desmoldar la pieza y mecanizarla. - Efectuar pulidos. - Anclar la pieza utilizando medios y técnicas establecidos. - Comprobar que la reparación cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad. - Comprobar la funcionalidad de los sistemas o elementos reparados. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones, equipos y herramientas utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar la normativa de gestión de residuos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.5.6 En un caso práctico de modificación, construcción y montaje de un elemento estructural elaborado con resinas epoxi y telas de aramida, de una embarcación: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Seleccionar la técnica de reparación, que permita la recuperación de la funcionalidad del elemento estructural. - Seleccionar y preparar los medios necesarios: entorno de trabajo, equipos, herramientas, útiles, materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Determinar las características técnicas de los elementos que hay que sustituir o modificar. - Seleccionar y verificar el estado de los materiales. - Realizar un croquis de los elementos que va a reparar, con las informaciones necesarias. - Elaborar el molde. - Realizar el laminado por capas. - Desmoldar la pieza y mecanizarla. - Efectuar acabados en gelcoat. - Anclar la pieza utilizando medios y técnicas establecidos. - Comprobar que la reparación cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad. - Comprobar la funcionalidad de los sistemas o elementos reparados. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones, equipos y herramientas utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar la normativa de gestión de residuos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA9.6: Mantener y reparar los elementos	CE9.6.1 Describir los tipos y las características de las maderas empleadas en revestimiento interior, elementos estructurales y mobiliario, de

de madera de embarcaciones, conforme con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	embarcaciones. CE9.6.2 Especificar las características —naturaleza, calidad, posibles defectos— de las maderas utilizadas en la construcción naval. CE9.6.3 Relacionar las técnicas de calafateado y sellado de embarcaciones de madera, con sus aplicaciones. CE9.6.4 Enumerar los principales productos, herramientas y equipos empleados en los procesos de calafateado y sellado de cascos y cubiertas de madera. CE9.6.5 Enumerar las características —naturaleza, calidad y posibles defectos— de las maderas utilizadas en la construcción naval de elementos del mobiliario interior y del revestimiento de superficies. CE9.6.6 Describir las diferentes técnicas de fijación de elementos del mobiliario interior, del revestimiento de superficies y sus herrajes asociados. CE9.6.7 Describir los diferentes tipos de juntas de unión, asociadas al ensamble de los elementos interiores. CE9.6.8 Explicar los tipos y las características específicas de los herrajes más utilizados en el mobiliario de interior, según los criterios de funcionamiento y la resistencia al medio marino. CE9.6.9 Explicar la necesidad de aplicar agentes protectores a los herrajes y complementos. CE9.6.10 En un caso práctico de reparación de elementos estructurales —quillas, baos, cuadernas y varengas, entre otros—, que presentan daños de diferente consideración: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Seleccionar la técnica de reparación, que permita la recuperación de la funcionalidad del elemento estructural. - Seleccionar y preparar los medios necesarios: entorno de trabajo, equipos, herramientas, útiles, materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Determinar las características técnicas de los elementos que hay que sustituir o modificar. - Seleccionar y verificar el estado de las maderas. - Manejar las herramientas de corte, cepillado, perfilado y taladrado de piezas. - Verificar el ajuste de la cara externa de la cuaderna, hasta ajustarla al forro. - Ensamblar y montar el elemento reparado. - Disponer y colocar los pernos y clavos de sujeción, para garantizar la resistencia estructural del elemento. - Realizar un croquis de los elementos que va a reparar con las informaciones necesarias. - Comprobar que la reparación cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad. - Comprobar la funcionalidad de los sistemas o elementos reparados. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones, equipos y herramientas utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados.
---	--

	- Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar la normativa de gestión de residuos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.6.11 En un caso práctico de construcción y montaje de un elemento — refuerzo longitudinal completo, la roda, laquilla y el codaste— para una embarcación menor, como un bote o similar: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Consultar la normativa de escantillonado. - Realizar un croquis de las piezas, y acotar los sistemas de unión. - Seleccionar y preparar los medios necesarios: entorno de trabajo, equipos, herramientas, útiles, materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Seleccionar y verificar el estado de las maderas. - Efectuar los cortes. - Preparar las juntas y presentar las piezas, y efectuar los ajustes necesarios en las mismas. - Seleccionar y aplicar productos adhesivos en las juntas, de acuerdo con sus especificaciones técnicas. - Efectuar la sujeción del conjunto. - Comprobar que la construcción cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad. - Comprobar la funcionalidad de los sistemas o elementos construidos. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones, equipos y herramientas utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar la normativa de gestión de residuos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.6.12 En un caso práctico de sellado de una cubierta de madera de una embarcación: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Seleccionar la técnica de sellado. - Seleccionar y preparar los medios necesarios: entorno de trabajo, equipos, herramientas, útiles, materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Seleccionar y verificar el estado de las maderas y de las juntas. - Retirar juntas deterioradas. - Verificar las ranuras; y ajustarlas, en caso necesario. - Aplicar imprimación. - Seleccionar y colocar cintas interiores. - Aplicar productos de sellado hasta el nivel requerido. - Cortar el sobrante de las juntas curadas y lijar las superficies con medios mecánicos y manuales hasta el nivel exigido. - Comprobar que el sellado cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad.
--	---

	- Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones, equipos y herramientas utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar la normativa de gestión de residuos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.6.13 En un caso práctico de calafateado de una zona del casco de una embarcación: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Seleccionar la técnica de calafateo. - Seleccionar y preparar los medios necesarios: entorno de trabajo, equipos, herramientas, útiles, materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Inspeccionar las tablas; y verificar el estado de las ranuras —tamaño y productos— y acabado de las superficies internas. - Retirar las juntas deterioradas. - Hilar el ovillo para obtener el grosor requerido. - Aplicar la estopa, y ajustar la cantidad y profundidad de la misma al grosor y estado de la ranura. - Repicar la estopa con la precisión requerida. - Preparar y aplicar los materiales para el sellado de las juntas. - Comprobar que el calafateado cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones, equipos y herramientas utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar la normativa de gestión de residuos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.6.14 En un caso práctico de reparación, construcción e instalación de una pieza dañada del mobiliario interior de una embarcación: - Interpretar la documentación técnica del sistema. - Seleccionar la técnica de reparación. - Determinar las características técnicas de los elementos que hay que sustituir o modificar. - Seleccionar y preparar los medios necesarios: entorno de trabajo, equipos, herramientas, útiles, materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Tomar las medidas necesarias. - Trazar un croquis del elemento que va a reparar, con las informaciones necesarias. - Mecanizar y ajustar las maderas. - Efectuar los ensambles requeridos.
--	---

	- Comprobar dimensiones y ajustar en caso necesario. - Fijar y reforzar elementos a bordo. - Instalar herrajes y complementos. - Comprobar que la reparación de los elementos cumple con los parámetros establecidos y las exigencias técnicas y de calidad. - Comprobar la funcionalidad de los sistemas o elementos reparados. - Elaborar un registro e informe de las operaciones realizadas. - Realizar el mantenimiento básico de las instalaciones, equipos y herramientas utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recogiendo el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar la normativa de gestión de residuos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA9.7: Realizar los tratamientos de acabado del casco y superficies de las embarcaciones, según las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE9.7.1 Explicar el funcionamiento de una pistola de aire comprimido, así como la función y los ajustes de cada uno de sus componentes. CE9.7.2 Explicar los métodos de obtención de colores por medio de mezclas a partir de colores básicos, e indicar su distribución en un círculo cromático. CE9.7.3 Describir las características de las brochas utilizadas para la aplicación de barnices. CE9.7.4 Describir las condiciones ambientales que desaconsejan la aplicación de barnices. CE9.7.5 Explicar los materiales abrasivos y su grano, utilizados para matizar el barniz entre capas. CE9.7.6 Indicar los riesgos de deterioro de la pintura de la superficie recién pintada, la magnitud de sus consecuencias y los métodos de control para evitarlos. CE9.7.7 Relacionar los principales daños y defectos tras un proceso de tratamiento de acabado con sus causas. CE9.7.8 Definir los productos, herramientas y equipos para el pulido y abrillantado de las zonas reparadas. CE9.7.9 Determinar los tiempos de secado, de acuerdo con las condiciones ambientales —humedad, temperatura— y las características técnicas de la pintura o barniz. CE9.7.10 Exponer las ventajas, inconvenientes y limitaciones de las aplicaciones de un producto, con brocha, rodillo o pistola. CE9.7.11 Exponer las incompatibilidades existentes entre pinturas o barnices de uno y dos componentes. CE9.7.12 En un caso práctico de colorimetría: - Determinar el color de los productos. - Identificar el tipo de pintura y el código de color, mediante técnicas tradicionales y avanzadas de colorimetría. - Identificar las características de los productos que hay que mezclar. - Interpretar la documentación técnica del fabricante de pinturas. - Realizar la mezcla de productos según las reglas de proporcionalidad y viscosidad, con balanza electrónica y mezcladora. CE9.7.13 En un caso práctico de aplicación con pistola de aire comprimido de pinturas de acabado en una estructura de la embarcación que está protegida

	y preparada: - Seleccionar útiles y herramientas. - Preparar mezclas y/o disoluciones. - Verificar el estado de la mezcla; y calentarla o filtrarla, en caso necesario. - Comprobar condiciones ambientales: temperatura, humedad, partículas de polvo, viento, entre otras. - Montar compresores y conexiones de líneas de aire. - Comprobar que la superficie se encuentra en condiciones para recibir la pintura. - Seleccionar y colocar las cintas en los lugares indicados. - Desmontar —si es posible— las piezas que dificulten el pintado. - Cargar los calderines. - Montar filtros de extracción. - Efectuar ajustes de presión. - Controlar elementos que puedan dañar las zonas pintadas de la embarcación. - Aplicar elementos atrapapolvos. - Aplicar la pintura con la presión, viscosidad y diámetro indicados de la boquilla. - Consultar y respetar el intervalo de tiempo de aplicación de capas. - Efectuar el abanico de la pistola procurando la superposición de capas cruzadas y la distancia a la superficie, para conseguir un pintado completo y homogéneo. - Efectuar los franjeados en las zonas indicadas. - Aplicar, en los casos necesarios, tratamientos de calefacción o secado de la pintura. - Aplicar el número necesario de capas para alcanzar el nivel de calidad y protección indicado. - Eliminar los cortes entre zonas tratadas y no tratadas de pintura. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.7.14 En un caso práctico de barnizado de una superficie de madera, de una embarcación previamente preparada y con un nivel de acabado: - Seleccionar la técnica de aplicación para alcanzar el acabado indicado. - Comprobar que la superficie se encuentra en condiciones para recibir el barniz. - Seleccionar y colocar las cintas en los lugares indicados. - Desmontar —si es posible— las piezas que dificultan el barnizado. - Seleccionar útiles y herramientas. - Preparar mezclas y/o disoluciones. - Verificar el estado de la mezcla; y calentarla o filtrarla, en caso necesario. - Comprobar condiciones ambientales: temperatura, humedad,
--	--

	partículas de polvo, viento, entre otras. - Aplicar el barniz con brocha. - Efectuar el matizado completo entre capas. - Aplicar el número necesario de capas para alcanzar el nivel de calidad y protección indicado. - Eliminar los cortes entre zonas tratadas y no tratadas de barniz. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. CE9.7.15 En un caso práctico de reparación de daños y defectos en una superficie tratada de una embarcación: - Efectuar una inspección minuciosa de las zonas. - Marcar las zonas con daños o deterioros. - Seleccionar las técnicas y secuencia de operaciones que va a realizar. - Seleccionar productos, herramientas y equipos. - Efectuar pulidos y abrillantados sin afectar las capas inferiores. - Efectuar el repintado o rebarnizado de las zonas dañadas o deterioradas. - Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instrumentos utilizados. - Limpiar y organizar el área de trabajo, y recoger el material y equipo empleados. - Utilizar los equipos de protección personal exigidos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA9.8: Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados, con los riesgos que se pueden presentar en los tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones, así como las medidas de protección ambiental.	CE9.8.1 Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que pudieran evitar accidentes en los tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones. CE9.8.2 Explicar las medidas de prevención de los riesgos profesionales ocasionados por la deficiente utilización, instalación o mantenimiento de los equipos y de las herramientas. CE9.8.3 A partir de casos de accidentes reales ocurridos en actividades de mantenimiento, reparación e instalación de los tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones: - Identificar y describir las causas de los accidentes. - Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado el accidente. - Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.
RA9.9: Analizar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de tratamientos de	CE9.9.1 Identificar e interpretar la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones. CE9.9.2 Definir el proceso óptimo de clasificación, recogida y almacenaje de residuos originados en las operaciones de tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones.

reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones.	CE9.9.3 Identificar los residuos generados en las operaciones de tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones, así como su peligrosidad; y realizar un organigrama que los clasifique en función de la naturaleza de los mismos. CE9.9.4 Relacionar la normativa medioambiental referente a los tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones, con los procesos productivos concretos en que debe aplicar. CE9.9.5 Describir las principales actuaciones que hay que ejecutar en caso de incidente y/o vertido accidental de los residuos generados.
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Estructuras de las embarcaciones - Dimensiones: eslora, manga, puntal, calado y francobordo. - Partes de la embarcación. - Tipos de embarcaciones. - Materiales de construcción. - Elementos estructurales: transversales, longitudinales y verticales - Espacios de las embarcaciones. - Zonas, equipos y elementos de la embarcación susceptibles de recibir daños y precauciones para prevenirlos.	Preparación de embarcaciones y comportamiento a bordo. Identificación y funciones de los elementos constructivos. Introducción a los esfuerzos soportados por el casco. Temporización en las operaciones de mecanizado básico —taladro, corte, lima, entre otros— para la optimización de la planificación del trabajo.	
Preparación para el mantenimiento y reparación de embarcaciones - Materiales y equipos. - Coberturas. - Sistemas de iluminación. - Sistemas de extracción. - Lijado de superficies - Trabajos en altura. - Trabajos de elevación. - Variables que intervienen en los trabajos de reparación y mantenimiento de embarcaciones.	Supervisión de la disposición de los andamiajes y accesos. Diseño mediante croquis de la disposición de andamiajes y coberturas. Posición del barco, de la grúa y de la superficie de estadía del mástil. Planificación de los trabajos. Identificación de las características de los elementos auxiliares de elevación. Interpretación y aplicación de las variables que intervienen en los trabajos de reparación y mantenimiento de embarcaciones. Identificación de las tareas y asignación de especialistas. Preparación de equipos, herramientas e instalaciones para realizar el mantenimiento y/o reparación de las embarcaciones.	
Productos de aplicación en operaciones de embellecimiento	Interpretación de las fichas técnicas de las pinturas, barnices,	

de superficies - Tipos de materiales: pinturas, barnices, lacas, masillas. - Composición y características. - Almacenaje. - Condiciones de aplicación. - Seguridad. - Incompatibilidades.	lacas, masillas. Utilización de las técnicas de aplicación e idoneidad.	materiales compuestos de plástico reforzado con fibras y de resinas epoxi. Actitud responsable respecto a la reparación de elementos en plástico reforzado con fibras y resinas epoxi.
Daños en la pintura de embarcaciones - Diagnóstico de daños. - Tipología, características y causas. - Protección. - Pintado. - Herramientas, maquinaria y equipos.	Localización y diagnóstico de daños en la pintura de embarcaciones. Utilización de las técnicas de aplicación y métodos de tratamiento en diversas superficies de metal. Utilización de las técnicas de aplicación y métodos de tratamiento en diversas superficies sintéticas. Utilización de las técnicas de aplicación y métodos de tratamiento en diversas superficies de madera. Elaboración de informes. Aplicación de las técnicas y métodos de organización y supervisión de las operaciones de localización y diagnóstico.	Interés por identificar la causa raíz de las fallas en los elementos estructurales y de interior. Preocupación por dar buena terminación a su trabajo de reparación de los elementos estructurales metálicos. Precisión en el manejo de las herramientas de corte, cepillado, perfilado, taladrado de piezas, entre otros.
Características y propiedades de los materiales compuestos de plástico reforzado con fibras y de resinas epoxi - Fundamentos químicos de la catálisis en las resinas. - Características de los materiales utilizados. Composición. - Resinas. Características técnicas. Tipos. - Aceleradores y catalizadores. - Cargas. - Características técnicas. Tipos. - Incompatibilidades. - Tipos y presentación de fibras. - Características técnicas. - Aplicaciones.	Utilización de las técnicas de aplicación e idoneidad de las resinas. Interpretación de fichas técnicas. Utilización de las técnicas de aplicación e idoneidad de los aceleradores y catalizadores. Aplicaciones de los diferentes materiales compuestos de plástico reforzado con fibras.	Iniciativa propia para realizar las actividades designadas. Responsabilidad y autonomía requeridas. Empeño por dar buena terminación de acabado y embellecimiento a la superficie de la embarcación. Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales y medioambientales.
Reparación de elementos en plástico reforzado con fibras y resinas epoxi - Parámetros y variables críticas en los procesos de preparación.	Verificación de operaciones y criterios de calidad. Construcción de moldes. Preparación de superficies en plástico reforzado.	Sensibilidad medioambiental en el entorno marino.

- Normativas de aplicación: ISO Bureau, Lloyds, entre otras. - Tiempos de reparación de superficies. - Tiempos de reparación, construcción o modificación en plástico reforzado y con resinas epoxi. - Moldes.	Preparación de superficies de resinas epoxi. Utilización de técnicas de reconstrucción, inserción y anclaje. Fabricación y reparación de piezas mediante técnicas de laminado. Aplicación y corrección de defectos en acabados de <i>gelcoat</i>. Selección de la técnica de reparación en plástico reforzado y con resinas epoxi para recuperar funcionalidad: parcheado, reforzado u otros. Distribución de los tiempos.	
Localización y diagnóstico de daños en los elementos estructurales y de interior - Elementos estructurales. - Elementos de interior.	Valoración de daños en los elementos estructurales. Diagnóstico de los daños que causan una vía de agua. Marcado de la zona. Diagnóstico de los daños en elementos interiores y auxiliares. Elaboración de plantillas.	
Reparación de elementos metálicos estructurales - Propiedades de los metales y sus aleaciones. - Uniones de los elementos estructurales. - Equipos, herramientas. - Materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Técnicas. - Equipos. - Útiles y herramientas. - Productos. - Acabados.	Criterios clave a tener en cuenta en la organización y supervisión de los procesos de reparación de elementos estructurales. Distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento y optimización del tiempo. Selección e interpretación de la documentación técnica. Selección de la técnica de reparación. Planificación de las operaciones que hay que efectuar. Obtención del máximo rendimiento de los recursos humanos y materiales. Optimización de los tiempos de las intervenciones. Identificación de las características técnicas de los elementos que hay que sustituir. Realización de croquis de los elementos que hay que reparar. Asignación de tareas y medios técnicos entre los componentes del equipo de trabajo. Manejo de las herramientas de	

	corte, cepillado, perfilado, taladrado de piezas, entre otros. Ajuste y ensamble de los elementos estructurales. Fijación de elementos estructurales. Construcción de una embarcación a partir de plantillas: - Marcado de plantillas. - Mecanizado. - Ajustes. - Dimensionado. - Conformación.	
Reparación de elementos estructurales de madera - Propiedades de las maderas. - Maderas para elementos estructurales. - Uniones o ensambles de los elementos estructurales. Equipos, herramientas. - Materiales, productos auxiliares y repuestos, entre otros. - Técnicas. - Equipos. - Útiles y herramientas. - Productos. - Acabados. - Sellados y limpieza.	Criterios clave que hay que tener en cuenta en la organización y supervisión de los procesos de reparación de elementos estructurales de madera. Distribución de tareas para obtener el máximo rendimiento y la optimización del tiempo. Selección e interpretación de la documentación técnica. Selección de la técnica de reparación: frascado, ajuste de los cantos, clavado y sellado. Planificación de las operaciones que hay que efectuar. Obtención del máximo rendimiento de los recursos humanos y materiales. Optimización de los tiempos de las intervenciones. Identificación de las características técnicas de los elementos que hay que sustituir. Realización de croquis de los elementos que hay que reparar. Asignación de tareas y medios técnicos entre los componentes del equipo de trabajo. Manejo de las herramientas de corte, cepillado, perfilado, taladrado de piezas, entre otros. Ajuste y ensamble de los elementos estructurales con el foro. Fijación de elementos estructurales.	

	Construcción de una embarcación a partir de plantillas. - Marcado de plantillas. - Mecanizado. - Ajustes. - Dimensionado. - Conformación.	
Procesos de calafateado y sellado en embarcaciones - Cubiertas de madera. Técnicas. - Útiles y herramientas. - Equipos.	Diagnóstico de daños. Planificación del mantenimiento. Operaciones de mantenimiento de cubiertas. Operaciones de sellado y acabado de cubiertas. Operaciones de mantenimiento de cascos. Calafateado del casco.	
Operaciones de sustitución o reparación de elementos de madera del mobiliario, revestimiento de superficies interiores y herrajes asociados, en embarcaciones. - Tipología de las averías. - Causas. - Elementos interiores de madera. - Funcionalidad, tipos y características. - Herrajes y complementos: funcionalidad, tipos y características.	Diagnóstico de daños. Construcción de elementos. Reparación, sustitución y fijación. Protección de elementos sensibles.	
Acabado y embellecimiento de superficies en embarcaciones - Parámetros y variables críticas en los procesos de acabado de superficies. - Carta de colores. Colorimetría. - Principios elementales de colorimetría. - Obtención de colores a partir de básicos. Parámetros de aplicación en los procesos de acabado. - Presión. - Distancia de aplicación. - Tiempo de curado. - Normativas de seguridad relativas a: - Prevención de riesgos	Igualación de colores. Aplicación de técnicas y métodos de organización y supervisión en las operaciones de embellecimiento. Optimización de recursos humanos y técnicos. Subsanación de defectos. Planificación del mantenimiento preventivo en: - Equipos. - Maquinaria y herramientas. - Instalaciones.	

laborales específicos de la actividad. - Contaminación del medio marino. - Equipos de protección individual y colectiva.		
Medidas de seguridad y prevención en las operaciones de tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones. - Riesgos laborales específicos en las actividades de tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones. - Equipos de protección individual. - Equipos de protección de las máquinas. - Prevención de riesgos.	Identificación de las normas de seguridad que intervienen durante el proceso de tratamiento de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones. Identificación de los riesgos ligados a la manipulación de herramientas y máquinas, con los procesos de tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones. Aplicación de medidas de prevención y control. Procedimientos de tratamiento y control de efluentes del proceso de tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones. Utilización de normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental en el de tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones.	
Riesgos medioambientales y su prevención en los tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones. - Riesgos medioambientales en las actividades de tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones. - Prevención de riesgos medioambientales específicos	Clasificación y almacenaje de residuos de los tratamientos de reparación, protección y embellecimiento del casco y superficies de las embarcaciones. Localización de puntos de recogida o vertido de residuos.	

Estrategias Metodológicas:

- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Formulación de preguntas directas, por parte del formador/a, de forma oral y en grupo sobre la características y propiedades de los materiales compuestos de plástico reforzado con fibras y de resinas epoxi
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) de reparación de cascos y estructuras de embarcaciones de diferentes materiales
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.
- Visitas técnicas a talleres de reparación de cascos y estructuras de embarcaciones, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar las actividades que realizan, las instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Prácticas en equipo de reparación de estructuras de las embarcaciones, con supervisión del(de la) docente
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionadas a la búsqueda de información relativa al mantenimiento y reparación de embarcaciones.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con la preparación para el mantenimiento y reparación de embarcaciones.
- Motivación de los temas por parte del/la docente con retroalimentación continua en cada sesión de clases.
- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema de la preparación para el mantenimiento y reparación de embarcaciones.

MÓDULO 10: MARINERÍA Y NAVEGACIÓN

Nivel: 3

Código: MF_335_3

Duración: 90 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_335_3 Manejar la tecnología marítima y de navegación.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA10.1: Identificar los fundamentos de tecnología marítima.	CE10.1.1 Interpretar y utilizar la terminología marítima. CE10.1.2 En un caso práctico de una embarcación, identificar: - Compartimentos. - Superestructura. - Aéreas de la embarcación. - La señalización de rutas de evacuación. - El código internacional de banderas. CE10.1.3 Aplicar los fundamentos básicos de la guardia de navegación.

	- Realizar el servicio de serviola. - Realizar el servicio de timonel. - Realizar el servicio de ploteo de la posición. - Realizar el servicio en la máquina náutica. CE10.1.4 En un caso práctico sobre un plano que representa la disposición general de un buque: - Explicar el sistema de construcción. - Indicar las características principales. - Diferenciar los servicios de achique contra incendios, lastre, sanitario, agua dulce y ventilación. - Describir los medios de carga y descarga. - Reconocer los espacios interiores, bodegas y tanques; e indicar sus principales parámetros.
RA10.2: Analizar las necesidades de pertrechos y provisiones de un buque, como parte de un plan que permita relacionar la dinámica de consumos, con las necesidades de reposición.	CE10.2.1 Definir unidades de consumo de pertrechos y provisiones. CE10.2.2 Determinar grado de autonomía. CE10.2.3 En un caso práctico de gestión básica, utilizando un software específico: - Describir los diferentes elementos que componen el sistema y sus aplicaciones al control de necesidades a bordo. - Realizar operaciones de gestión: consumos, <i>stock</i>, certificados, operaciones de mantenimiento. CE10.2.4 En un caso práctico: - Describir los consumibles necesarios para la travesía en función del rol. - Evaluar las necesidades elementales del personal, que es necesario cubrir para realizar la travesía. - Enumerar los certificados que deben poseerse para iniciar la travesía.
RA10.3: Analizar las medidas de protección del medio marino, en función de las actividades contaminantes marítimo-pesqueras, que pueden tener un buque como origen.	CE10.3.1 Definir las vías de contaminación del medio marítimo. CE10.3.2 Evaluar la necesidad de control, así como la importancia que tiene la emisión de fluidos al mar. CE10.3.3 Explicar las técnicas de depuración y tratamiento de los residuos generados por un buque, que permiten cumplir las normas y directivas medioambientales.
RA10.4: Analizar y ejecutar la distribución de pesos a bordo, y relacionar las condiciones óptimas de navegabilidad con la estabilidad y trimado del buque.	CE10.4.1 Explicar las funciones de los elementos geométricos de un flotador en reposo y entre olas. CE10.4.2 Calcular los parámetros de estabilidad y trimado de un buque, y utilizar las correspondientes curvas o diagramas del "cuaderno de estabilidad". CE10.4.3 En un caso práctico en el que se especifican las operaciones de carga, descarga, lastres, deslastres y trasiegos, y se usa la documentación sobre estabilidad y trimado: - Calcular los calados finales del buque. - Obtener la estabilidad estática y dinámica resultante al finalizar las operaciones supuestas. - Relacionar los parámetros de estabilidad, con los criterios exigidos por la administración.

	- Efectuar los cálculos necesarios para dejar el buque adrizado y con asiento adecuado. - Calcular la estabilidad inicial, a través de una experiencia de estabilidad o mediante la oscilación transversal en el buque de práctica.
RA10.5: Analizar los efectos de la inundación de uno o varios compartimentos del buque aplicando las técnicas adecuadas.	CE10.5.1 Explicar las disposiciones del convenio internacional para la seguridad de la vida humana en la mar, relativas al compartimentado. CE10.5.2 Describir los períodos críticos de la inundación de uno o varios espacios. CE10.5.3 En un caso práctico de inundación de uno o varios compartimentos llenos o vacíos, limitados o no en altura, con o sin comunicación con la mar: - Calcular los efectos sobre la estabilidad, flotabilidad y trimado de la inundación. - Determinar la escora y la reserva de flotabilidad resultante.
RA10.6: Planificar la estiba de la carga analizando los métodos y observando los códigos de seguridad establecidos para el transporte de mercancías por mar.	CE10.6.1 Describir los elementos y equipos utilizados para la manipulación de pesos. CE10.6.2 Explicar las ventajas e inconvenientes del transporte de mercancías mediante contenedores en el tráfico marítimo. CE10.6.3 En un caso práctico de transporte de una determinada mercancía: - Identificar el utillaje empleado para la carga y descarga. - Calcular la tensión sobre las ostas, grúas y cables de izado. - Definir la preparación de las bodegas. - Establecer el reparto de la carga en bodegas. - Evaluar los posibles daños causados a la carga, por humedad, refrigeración o contaminación.
RA10.7: Analizar y ejecutar las maniobras de atraque, desatraque, ciaboga y remolques en puertos, esclusas y canales observando los códigos de prevención de abordajes y seguridad en la mar, en buques de prácticas y simulación.	CE10.7.1 Explicar los efectos combinados de la hélice y timón, en la evolución del buque durante la maniobra. CE10.7.2 Describir los efectos de las estachas y ancla en las maniobras de ataque, desatraque o abarloamiento a otro buque. CE10.7.3 Describir los diferentes tipos de remolques en puerto o en la mar, y relacionar la longitud del remolque con la velocidad de tracción y el estado de la mar. CE10.7.4 Interpretar el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en la Mar, así como los sistemas de balizamientos. CE10.7.5 Explicar las maniobras de búsqueda y rescate de náufragos, especificando las precauciones que hay que tomar en función del estado de la mar. CE10.7.6 Analizar las maniobras de emergencia, y realizar la operación de búsqueda y rescate en buque de prácticas. CE10.7.7 En un caso práctico de maniobra en puerto con viento y corriente, efectuar: - Atraque y desatraque a un muelle con ancla, y codera a un "muerto". - Entrada, amarre y salida de los muelles de una esclusa. - Atraque y desatraque a un muelle fondeando el ancla. CE10.7.8 Describir las medidas que hay que tomar en caso de: - Fallo del sistema de gobierno. - Fallo del sistema propulsor. - Fallo del compás magnético. - Colisión inmediata. - Embarrancada.

	CE10.7.9 En un caso práctico: - Realizar una búsqueda. - Embarcar a un hombre a bordo.
RA10.8: Planificar posibles derrotas del buque, y analizar la información del cuarto de navegación.	CE10.8.1 Describir la documentación de un Cuarto de Derrota. CE10.8.2 Evaluar el grado de puesta al día de la documentación. CE10.8.3 En un caso práctico de travesía: - Relacionar cada documento con una información concreta para utilizar durante el viaje, explicando su aplicabilidad. - Seleccionar la derrota que hay que seguir en función de la información suministrada. - Trazar la derrota del buque sobre la Carta Náutica. - Calcular la derrota por medios loxodrómicos y ortodrómicos. - Estimar dificultades geográficas, meteorológicas y de tráfico.
RA10.9: Analizar y aplicar los sistemas para determinar la posición del buque, por procedimientos geométricos, astronómicos y radioeléctricos, mediante simulación o en el barco de prácticas.	CE10.9.1 Aplicar, mediante ejercicio práctico, los métodos para calcular la posición de un buque en navegación costera. CE10.9.2 Aplicar, mediante ejercicio práctico, los métodos y procedimientos que hay que aplicar en navegación astronómica. CE10.9.3 Describir los principios fundamentales de los equipos electrónicos de radionavegación, especificando sus limitaciones y fuentes de errores. CE10.9.4 En un caso práctico, sobre un equipo de simulación para navegación radioelectrónica —radiogoniómetro, Decca, Loran, GPS—: - Detectar deficiencias en la presentación de la información - Corregir errores para situarse con precisión. CE10.9.5 En un caso práctico, realizar la toma de datos mediante la observación directa de: - Marcaciones. - Demoras. - Ángulos horizontales. - Estado absoluto del cronómetro. - Altura del sol, estrellas y planetas. - Hora cronómetro de la observación. - Azimut. CE10.9.6 En un caso práctico, verificar y corregir errores en los instrumentos: -Desvíos en la aguja magnética. -Perpendicularidad de los espejos, paralelismo del eje óptico con el plano del limbo, y error de índice en la Sextante.
RA10.10: Analizar e interpretar la posición del buque a través de la información radar, emitida por los equipos durante una simulación.	CE10.10.1 Describir los factores que afectan al rendimiento y precisión del radar CE10.10.2 Describir los efectos de los cambios de rumbo y velocidad, aisladamente o combinadas, del buque propio. CE10.10.3 En un caso práctico, en un equipo de simulación: - Ajustar la imagen y presentarla en diferentes tipos de pantallas: - No estabilizada con la proa del buque arriba y movimiento relativo. - Estabilizada con la proa del buque o Norte arriba y movimiento relativo o verdadero. - Detectar defectos en la presentación: ecos falsos, ecos de mar. - Medir distancias y marcaciones. - Determinar rumbo y velocidad de otros buques con diferentes tipos de pantallas.

	- Detectar cambios de rumbo de otros buques. - Determinar el momento de aproximación máxima entre el buque propio y otro que se cruza que viene de vuelta encontrada o que alcanza la distancia que corresponde a este momento.
RA10.11: Analizar y controlar el contexto de navegación y realizar la guardia, a fin de seguir la derrota prevista, manteniendo la seguridad del buque, de la tripulación y de los pasajeros.	CE10.11.1 Explicar qué es cuaderno de bitácora. CE10.11.2 Definir las "Órdenes del Capitán". CE10.11.3 En un caso práctico, elaborar las "Órdenes del Capitán" para la guardia en el puente, según los aspectos siguientes: - Mantener una buena vigilancia. - Relevar la guardia, y hacer anotaciones en el cuaderno de bitácora. - Comprobar periódicamente los equipos de navegación, alistamientos de rutina y emergencia. - Gobernar en manual y/o automático. - Navegar por la costa. - Navegar con visibilidad reducida. - Navegar con práctico. - Hacer la guardia de fondeadero-puerto. - Informar al capitán.
RA10.12: Elaborar pronósticos del tiempo y estado de la mar a partir de información gráfica escrita u observaciones visuales.	CE10.12.1 Interpretar una carta sinóptica/parte, y analizar las variables meteorológicas y su evolución. CE10.12.2 Describir las características de los diversos sistemas meteorológicos. CE10.12.3 Describir los sistemas de corrientes oceánicas.
RA10.13: Operar los equipos de radiocomunicación para transmitir y recibir informaciones y mensajes.	CE10.13.1 Describir los principios generales y factores básicos necesarios para el empleo de todos los subsistemas del equipo prescrito en el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (GMDSS). CE10.13.2 Describir los procedimientos operacionales y operación detallada de la práctica de los sistemas SMSSM y sus subsistemas: - SMSSM. - INMARSAT en el SMSSM. - NAVTEX. - Radiobalizas (RBLs). - SART - Llamadas de socorro, urgencia y seguridad CE10.13.3 En caso práctico, en un equipo de simulación: - Identificar los componentes principales de un equipo. - Explicar la función de los componentes. - Realizar comunicaciones de socorro, urgencia y seguridad y navegación.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Buques - Evolución. - Tipos de buque. - Estructuras de buque. - Principios de buque.	Activación de los planes de contingencia ante casos de emergencias. Identificación de las áreas del buque.	

- Geometría del buque. - Plano de formas. - Metacentro. - Curvas hidrostáticas. - Elementos de consolidación. Esfuerzos en los cascos. - Elementos longitudinales, transversales y verticales de consolidación. - Sistemas de construcción naval. - Estabilidad estática inicial y para grandes inclinaciones. - Condiciones de equilibrio de los cuerpos flotantes. - Experiencia de estabilidad. - Estabilidad dinámica - Criterios de estabilidad, estáticos y dinámicos. - Documentación sobre estabilidad a bordo. - Estabilidad longitudinal. - Pruebas oficiales de los buques. - Pruebas de máquinas, velocidad económica y autonomía.	Descripción de los compartimentos del buque. Cálculo y trazado de las curvas de estabilidad estática. Cálculo y trazado de la curva de estabilidad dinámica. Cálculo de los calados y asientos. Cálculo de las relaciones entre potencias, velocidades, revoluciones y consumo.	Valoración de la supervivencia humana en el mar. Interés por la navegación. Iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas novedades en materia de radionavegación. Interés por el conocimiento del derecho marítimo. Interés por el conocimiento sobre los convenios internacionales. Valoración de la resistencia de la marcha en la navegabilidad.
Terminología marítima - Marinería. - Nudos - Zafarranchos. - Organización de buques.	Aplicación de la tecnología marítima. Elaboración de diferentes tipos de nudos.	Valoración de los reglamentos de arqueo y francobordo.
Navegación - Plan de viaje. - Sistema de navegación. - Tipos de navegación. - Servicios de navegación. - Derrota del buque: publicaciones náuticas para la ayuda a la navegación. - Mareas. - Navegación costera. - Cinemática naval. - Derrota ortodrómica y loxodrómica. - Navegación astronómica. - Almanaque náutico. - Recta de altura. - Errores en la recta de altura. - Triángulo de posición. - Instrumentos y equipos de navegación.	Obtención de los desvíos de la aguja magnética. Determinación del posicionamiento del buque, Realización del cálculo de velocidad y rumbo con viento y corriente. Realización del cálculo de la latitud por la meridiana. Identificación de los conceptos básicos de navegación. Identificación de los diferentes sistemas y servicios de navegación.	Iniciativa e interés por el conocimiento de los movimientos de balance de las embarcaciones. Iniciativa e interés por el conocimiento de los efectos de varada e inundaciones y su prevención. Responsabilidad y autonomía en su desempeño. Valoración de la tecnología para el mejoramiento de las maniobras del buque.

- Cronómetro. - Sextante. - Aguja magnética. - Alidada. - Giroscópica.		Actitud positiva por el conocimiento del reglamento internacional para prevenir los abordajes.
Radionavegación - Omega. - Radiogoniometría. - Sistema hiperbólico de radionavegación. - Sistema hora. - Sistema satelitario de posicionamiento (GPS)	Identificación de los sistemas de radionavegación. Utilización de los sistemas de radionavegación.	Interés por el conocimiento y la identificación del código internacional de señales. Interés por el conocimiento y funcionamiento del radar.
Derecho Marítimo - Propiedad del buque: régimen jurídico, registro. - Funciones públicas del Capitán. Patente de Navegación. - Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar del 7 de octubre de 1982.	Identificación del derecho marítimo.	Iniciativa propia para realizar las actividades designadas. Actitud positiva por el manejo de elementos de radiocomunicación.
Convenios internacionales - Reglamentación sanitaria internacional. - Régimen aduanero. - Convenios internacionales: - MARPOL 73/78 - Líneas de carga - SOLAS - Reglamento internacional para prevenir los abordajes. - Averías: régimen jurídico, arribada forzosa, protesta de averías. - Remolque: distintas naturalezas jurídicas. - Seguros marítimos.	Identificación de los convenios internacionales. Identificación de los códigos de seguridad establecidos para el transporte de mercancías por mar.	Interés por identificar los principios fundamentales que procede observar en la realización de las guardias de navegación.
Resistencias a la marcha - Semejanza mecánica y cinemática. - Canal de experiencias hidrodinámicas.	Aplicación de los sistemas para determinar la posición del buque, por procedimientos geométricos, astronómicos y radioeléctricos. Cálculo de la potencia indicada mediante ensayos con modelos.	
Arqueo y francobordo - Reglamentos de arqueo. - Convenio internacional sobre líneas de carga. - Francobordo.	Distribución de pesos a bordo.	
Movimientos de balance	Realización de la relación entre el	

- Sincronismos. - Olas. - Generalidades, relaciones principales. - Sincronismos. Modos de evitarlos. Diagramas.	período natural de balance y la estabilidad inicial. Interpretación de diagramas de sincronismo.	
Varadas e inundaciones - Efectos de la varada. - Varada en diagonal. - Subdivisión estanca según SEVIMAR. - Efectos de la inundación. Compartimentado.	Planificación de las posibles derrotas del buque. Interpretación de la información del cuarto de navegación.	
Carga y descarga - Métodos de carga y descarga. - Contenedores. - Gráneles - General. - Frigoríficos. - Mercancías peligrosas: Código Internacional de Mercancías Peligrosas (C.I.M.P.) - Estiba de la carga. - Accesorios de la estiba. - Método de estiba. - Averías en la carga. - Medios de carga y descarga. - Reglamento para el reconocimiento e inspección de los medios de carga y descarga en buques mercantes.	Determinación de las necesidades de pertrechos y provisiones de un buque. Elaboración del plan que relaciona la dinámica de consumos, con las necesidades de reposición.	
Maniobra del buque - Atraque, desatraque, fondeo y leva en distintas condiciones de viento y marea. - Navegar en zona de escaso calado. - Remolques. - Maniobras de emergencia. - Prestar auxilio a un buque en peligro: búsqueda y rescate. - Puesta a flote de botes o lanchas salvavidas. - Métodos para embarcar náufragos. - Propulsión. - Hélices y timones.	Ejecución de las maniobras de atraque, desatraque, ciaboga y remolques en puertos, esclusas y canales, según los códigos de prevención de abordajes y seguridad en la mar. Planificación de la estiba de la carga.	
Reglamento internacional para prevenir los abordajes	Identificación del reglamento internacional para prevenir los	

	abordajes.	
Código internacional de señales	Identificación del Código Internacional de señales.	
Radar - Equipo radar. - Interpretación de la pantalla. - Marcación y distancia. - Situación radar. - Navegación con radar. - Ventajas y limitaciones. - Cartas radar. - Radiofaros radar. - Maniobra anticollisión. - Cinemática naval.	Interpretación de la posición del buque a través de la información radar.	
Meteorología náutica - Definiciones meteorológicas y terminología. - Circulación general de la atmósfera. - Formación, movimiento y efectos de los sistemas de presión en la zona del buque. Mareas, corrientes y temperaturas del agua y su efecto sobre la seguridad del buque y las operaciones de pesca.	Utilización de los instrumentos meteorológicos. Interpretación de partes y cartas meteorológicas. Utilización de la información meteorológica y de formación de hielo. Cálculo de la hora y la altura máxima y mínima de las mareas y de la dirección y la velocidad de las corrientes de marea. Obtención de la información meteorológica y tipo de información. Elaboración de los pronósticos del tiempo y estado de la mar a partir de información gráfica, escrita u observaciones visuales.	
Radiocomunicación - Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima, Solas, Sistemas de radioavisos náuticos y meteorológicos.	Manejo e utilización de los equipos de radiocomunicación para transmitir y recibir informaciones y mensajes.	
Principios fundamentales que procede observar en la realización de las guardias de navegación. Convenio Internacional sobre normas de formación titulación y guardia. - Organización de la guardia. - Aptitud para montar guardia. Navegación. - Funciones y responsabilidades de orden náutico. - Equipo náutico.	Identificación de los principios fundamentales que procede observar en la realización de las guardias de navegación. Control del contexto de navegación. Realización de la guardia y derrota previstas. Identificación de las técnicas de mantenimiento de la seguridad del buque, de la tripulación y de los pasajeros.	

- Servicio de vigía. - Navegación después de tareas prácticas. - Protección del medio marino.		
---	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Exposiciones, individuales y en equipo, de trabajos de investigación sobre convenios internacionales (OMI).
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa al tema terminología marítima.
- Exposición, por parte del/la docente sobre los diferentes temas de identificación de los sistemas de radionavegación.
- Realización de trabajo en grupos y puesta en común sobre la identificación del derecho marítimo.
- Resolución de un supuesto práctico planteado a los alumnos/as, correspondiente a la Identificación de los convenios internacionales y los códigos de seguridad establecidos para el transporte de mercancías por mar.
- Visitas técnicas a instalaciones portuarias, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar la realidad en el ámbito marino
- Visitas técnicas a una estación meteorológica, con guías elaboradas por el o la docente para que los/as alumnos/as tengan la posibilidad de observar las actividades que realizan, las instalaciones, máquinas, herramientas, normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.
- Detección y diagnóstico de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el alumno/a pueda presentar en el tema de marinería y navegación.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados con la marinería y navegación.
- Aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan conjuntamente para lograr determinados resultados comunes de los que son responsable todos los miembros del equipos.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Resolución o desarrollo de prácticas en torno a un problema o situación planteada por el profesor en relación a las competencias profesionales, en la cual el alumno/a aplique los procedimientos, técnicas o métodos de forma ordenada y coordinada en cada una de las fases.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

MÓDULO 11: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Nivel: 3

Código: MF_336_3

Duración: 720 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA11.1: Participar en el mantenimiento y reparación de los	CE11.1.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento prescritas. CE11.1.2 Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas,

motores intra y fuera de borda, y en los sistemas de propulsión, gobierno y equipos auxiliares, de acuerdo con las instrucciones recibidas, respetando las normas de seguridad e higiene establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente y la Autoridad Marítima Nacional y preservando el medioambiente marino.	medios auxiliares y repuestos necesarios, para efectuar el mantenimiento. CE11.1.3 Preparar las herramientas y materiales que hay que utilizar conforme con lo establecido en las especificaciones técnicas. CE11.1.4 Participar en la localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los motores intra y fuera borda, sistemas de propulsión, gobierno y equipos auxiliares, según los protocolos establecidos. CE11.1.5 Realizar el mantenimiento de los motores intra y fuera borda, sistemas de propulsión, gobierno y equipos auxiliares, conforme con lo establecido en la documentación técnica y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.1.6 Colaborar en la instalación completa o parcial de los motores intra y fuera borda, sistemas de propulsión, gobierno y equipos auxiliares, de acuerdo con las instrucciones recibidas y la documentación técnica. CE11.1.7 Reparar los motores intra y fuera borda, sistemas de propulsión, gobierno y equipos auxiliares de embarcaciones, conforme con lo establecido en la documentación técnica y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.1.8 Verificar el funcionamiento de los motores y equipos. CE11.1.9 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE11.1.10 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones del mantenimiento y reparación de los motores intra y fuera borda, sistemas de propulsión, gobierno y equipos auxiliares; y utilizar la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE11.1.11 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE11.1.12 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y equipo empleados.
RA11.2: Participar en el mantenimiento y reparación de los sistemas de abastecimiento de fluidos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, respetando las normas de seguridad e higiene establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente y la Autoridad Marítima Nacional, y preservando el medioambiente marino.	CE11.2.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones prescritas de mantenimiento. CE11.2.2 Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas, medios auxiliares y repuestos necesarios, para efectuar el mantenimiento. CE11.2.3 Preparar las herramientas y materiales que hay que utilizar conforme con lo establecido en sus especificaciones técnicas. CE11.2.4 Participar en la localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas de abastecimiento de fluidos, con las técnicas establecidas. CE11.2.5 Realizar el mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de fluidos, según lo establecido en la documentación técnica y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.2.6 Colaborar en la instalación completa o parcial de sistemas de abastecimiento de fluidos, de acuerdo con las instrucciones recibidas y la documentación técnica. CE11.2.7 Reparar los sistemas de abastecimiento de fluidos de embarcaciones, según lo establecido en la documentación técnica y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.2.8 Comprobar la estanqueidad y la operatividad de los sistemas de abastecimiento de fluidos.

	CE11.2.9 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE11.2.10 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones del mantenimiento y reparación de los sistemas de frío y climatización; y utilizar la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE11.2.11 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE11.2.12 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y equipo empleados.
RA11.3: Participar en el mantenimiento y reparación de los sistemas de frío y climatización, de acuerdo con las instrucciones recibidas, respetando las normas de seguridad e higiene establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente y la Autoridad Marítima Nacional, y preservando el medioambiente marino.	CE11.3.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento prescritas. CE11.3.2 Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas, medios auxiliares y repuestas necesarios, para efectuar el mantenimiento. CE11.3.3 Preparar las herramientas y materiales que hay que utilizar conforme a lo establecido en sus especificaciones técnicas. CE11.3.4 Participar en la localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas de frío y climatización, con las técnicas establecidas. CE11.3.5 Realizar el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización, según lo establecido en la documentación técnica y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.3.6 Colaborar en la instalación completa o parcial de sistemas de frío y climatización, de acuerdo con las instrucciones recibidas y la documentación técnica. CE11.3.7 Reparar los sistemas de frío y climatización de embarcaciones, según lo establecido en la documentación técnica y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.3.8 Comprobar la estanqueidad y la operatividad de los sistemas de frío y climatización. CE11.3.9 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE11.3.10 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones del mantenimiento y reparación de los sistemas de frío y climatización; y utilizar la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE11.3.11 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE11.3.12 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y equipo empleados.
RA11.4: Participar en el mantenimiento de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica, y de los motores eléctricos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, respetando las normas	CE11.4.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento prescritas. CE11.4.2 Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas, medios auxiliares y repuestos necesarios, para efectuar el mantenimiento. CE11.4.3 Especificar las características de la embarcación y de la zona que va a intervenir. CE11.4.4 Participar en la localización y diagnóstico de averías y disfunciones en las baterías, en sus sistemas de carga y en los motores eléctricos, con las técnicas establecidas.

de seguridad e higiene establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente y la Autoridad Marítima Nacional y preservando el medioambiente marino.	CE11.4.5 Preparar las herramientas y productos que va a utilizar conforme con lo establecido en sus especificaciones técnicas. CE11.4.6 Realizar el mantenimiento de baterías, sus sistemas de carga y de motores eléctricos, según lo establecido en la documentación técnica y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.4.7 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE11.4.8 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones del mantenimiento de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica, y de los motores eléctricos; y utilizar la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE11.4.9 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE11.4.10 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y equipo empleados.
RA11.5: Participar en el mantenimiento de los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente, de acuerdo con las instrucciones recibidas, respetando las normas de seguridad e higiene establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente y la Autoridad Marítima Nacional, y preservando el medioambiente marino.	CE11.5.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento prescritas. CE11.5.2 Especificar las características de la embarcación y de la zona que va a intervenir. CE11.5.3 Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas, medios auxiliares y repuestos necesarios, para efectuar el mantenimiento. CE11.5.4 Participar en la localización y diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente, con las técnicas establecidas. CE11.5.5 Preparar las herramientas y productos que hay que utilizar conforme con lo establecido en sus especificaciones técnicas. CE11.5.6 Realizar el mantenimiento de los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente de embarcaciones, según lo establecido en la documentación técnica y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.5.7 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE11.5.8 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene, durante las operaciones del mantenimiento de los sistemas de los sistemas auxiliares de generación y transformación de corriente; y utilizar la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE11.5.9 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE11.5.10 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y equipo empleados.
RA11.6: Participar en el mantenimiento y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación, de acuerdo con las	CE11.6.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento prescritas. CE11.6.2 Especificar las características de la embarcación y de la zona que va a intervenir. CE11.6.3 Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas, medios auxiliares y repuestos necesarios, para efectuar el mantenimiento. CE11.6.4 Participar en la localización y diagnóstico de averías y

instrucciones recibidas, respetando las normas de seguridad e higiene establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente y la Autoridad Marítima Nacional, y preservando el medioambiente marino.	disfunciones en los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de las embarcaciones, con las técnicas establecidas. CE11.6.5 Preparar las herramientas y productos que hay que utilizar conforme con lo establecido en sus especificaciones técnicas. CE11.6.6 Reparar los aparatos de navegación e instrumentación de embarcaciones, según lo establecido en la documentación técnica y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.6.7 Montar, desmontar e instalar los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación de embarcaciones, según lo establecido en la documentación técnica y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.6.8 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE11.6.9 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones del mantenimiento y reparación de los sistemas electrónicos de navegación e instrumentación; y utilizar la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE11.6.10 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE11.6.11 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y equipo empleados.
RA11.7: Participar en la reparación del casco, superficies y elementos estructurales —de acero, aluminio, plástico reforzado con fibras y resinas epoxi o composite, madera, entre otros— de las embarcaciones, a bordo y en el taller, de acuerdo con las instrucciones recibidas, respetando las normas de seguridad e higiene establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente y la Autoridad Marítima Nacional, y preservando el medioambiente marino.	CE11.7.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento prescritas. CE11.7.2 Especificar las características de la embarcación y de la zona que va a intervenir. CE11.7.3 Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas, medios auxiliares y repuestos necesarios, para efectuar el mantenimiento. CE11.7.4 Preparar las herramientas y productos que hay que utilizar conforme con lo establecido en sus especificaciones técnicas. CE11.7.5 Sanear el elemento que va a reparar, mediante las técnicas establecidas y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.7.6 Utilizar técnicas de laminación en las zonas que hay que reparar, según las especificaciones establecidas y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.7.7 Enmasillar, pulir y realizar los acabados en las zonas indicadas, mediante las técnicas establecidas y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.7.8 Participar en la localización y diagnóstico de los daños o defectos en la superficie y/o pintura, con las técnicas establecidas. CE11.7.9 Reparar los daños o defectos según lo establecido en la documentación técnica y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.7.10 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE11.7.11 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones de reparación del casco, superficies y elementos estructurales; y utilizar la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE11.7.12 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el

	material y equipo empleados.
RA11.8: Participar en los procesos de pintura y barnizado del casco, superficies y elementos estructurales —de acero, aluminio, plástico reforzado con fibras y resinas epoxi o composite, madera, entre otros— de las embarcaciones, a bordo y en el taller, de acuerdo con las instrucciones recibidas, respetando las normas de seguridad e higiene establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente y la Autoridad Marítima Nacional, y preservando el medioambiente marino.	CE11.8.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento prescritas. CE11.8.2 Especificar las características de la embarcación y de la zona que hay que intervenir. CE11.8.3 Preparar el entorno de trabajo, con los equipos, herramientas, medios auxiliares y repuestos necesarios, para efectuar el mantenimiento. CE11.8.4 Preparar las herramientas y productos que va a utilizar conforme con lo establecido en sus especificaciones técnicas. CE11.8.5 Pulir y realizar los acabados en las zonas indicadas, mediante las técnicas establecidas y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.8.6 Preparar las zonas de la obra viva y de la obra muerta que hay que pintar, utilizando las técnicas establecidas y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.8.7 Pintar y barnizar, utilizando las técnicas establecidas y bajo la supervisión de un(a) técnico(a) superior. CE11.8.8 Realizar un informe de las operaciones realizadas, en la documentación de control del mantenimiento. CE11.8.9 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene, durante las operaciones de protección y embellecimiento de las superficies y elementos estructurales; y utilizar la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE11.8.10 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y equipo empleados.
RA11.9: Actuar en el puesto de trabajo, respetando y cumpliendo —en todo momento— las normas de seguridad personal y colectiva en el desarrollo de las distintas actividades, tanto las incluidas en la normativa específica como las particulares establecidas por la empresa.	CE11.9.1 Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos y mantenimiento de sistemas, equipos y máquinas, materiales, herramientas, instrumentos, así como la información y señales de precaución que existan en el lugar de su actividad. CE11.9.2 Identificar los medios de protección y el comportamiento preventivo que debe adoptar para los distintos trabajos y en caso de emergencia. CE11.9.3 Tener una actitud cauta y previsor, y respetar fielmente las normas de prevención de riesgos laborales. CE11.9.4 Emplear los útiles de protección personal disponibles, necesarios y establecidos para las distintas operaciones. CE11.9.5 Utilizar los medios y útiles de protección de componentes, instrumentos y equipos estandarizados. CE11.9.6 Mantener la zona de trabajo libre de riesgos y con cierto grado de orden y limpieza. CE11.9.7 Utilizar los distintos equipos y medios de protección medioambiental, y depositar los materiales contaminantes en los habitáculos destinados a ello.
RA11.10: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, actuando con responsabilidad, respetando el entorno de trabajo y siguiendo	CE11.10.1 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo. CE11.10.2 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos que tiene que realizar. CE11.10.3 Incorporarse puntualmente al puesto de trabajo, disfrutar de los descansos permitidos; y no abandonar el centro de trabajo antes de lo establecido, sin motivos debidamente justificados.

las normas e instrucciones establecidas en el lugar de trabajo y en la empresa.	CE11.10.4 Interpretar y emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratar de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa, y comunicarse eficazmente con la persona adecuada en cada momento. CE11.10.5 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo. CE11.10.6 Utilizar los canales de comunicación establecidos. CE11.10.7 Cumplir con los requerimientos y normas de la empresa, demostrar un buen desempeño profesional y finalizar su trabajo en el tiempo adecuado. CE11.10.8 Organizar el trabajo de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos, cumplir las tareas en orden de prioridad y actuar bajo criterios de seguridad y calidad en las intervenciones. CE11.10.9 Coordinar su actividad con el resto del personal; e informar de cualquier cambio, necesidad relevante o contingencia no prevista. CE11.10.10 Analizar las repercusiones de su actividad en los procesos de diagnóstico, mantenimiento, instalación o reparación. CE11.10.11 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medioambiente.
---	--

MODULOS COMUNES

MÓDULO: OFIMÁTICA

Nivel: 3

Código: MF_002_3

Duración: 135 horas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Comprobar el funcionamiento del equipo informático garantizando su operatividad, tomando en cuenta los procedimientos para facilitar el buen funcionamiento del equipo.	CE1.1 Describir el hardware del equipo informático indicando las funciones básicas. CE1.2 Explicar la diferencia entre software y hardware, tomando en cuenta las características de cada uno. CE1.3 Describir software, y distinguir entre software de sistema y software de aplicación. CE1.4 Utilizar las aplicaciones fundamentales proporcionadas por el sistema operativo, y configurar las opciones básicas del entorno de trabajo. CE1.5 Distinguir los periféricos que forman parte del computador. CE1.6 Realizar correctamente las tareas de conexión/desconexión y utilizar correctamente los periféricos de uso frecuente. CE1.7 Distinguir las partes de la interfaz de sistema operativo, así como su utilidad. CE1.8 En un caso práctico, suficientemente caracterizado, para el cual se dispone de la documentación básica, manuales o archivos de ayuda correspondientes al sistema operativo y el software ya instalado: - Poner en marcha el equipamiento informático disponible. - Mediante un examen del equipamiento informático, identificar, sus funciones, el sistema operativo y los componentes de ese sistema operativo. CE1.9 Identificar las herramientas de los programas antivirus y

	cortafuegos. CE1.10. Explicar la distinción de las diferentes barras pertenecientes al sistema operativo, con base en sus características. CE1.11 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Utilizar las funciones del sistema operativo. - Manipular las herramientas del sistema operativo siguiendo como parámetro el uso correcto. - Realizar las diferentes configuraciones de los periféricos del equipo informático, atendiendo las características de sus funcionalidades.
RA2: Elaborar documentos de uso frecuente, utilizando aplicaciones informáticas de procesadores de textos y/o de autoedición, a fin de entregar la información requerida en los plazos y forma establecidos; tomar en cuenta la postura correcta.	CE2.1 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Organizar los elementos y espacios de trabajo. - Mantener la posición corporal correcta. - Identificar la posición correcta de los dedos en las filas del teclado alfanumérico. - Precisar las funciones de puesta en marcha del terminal informático. - Emplear coordinadamente las líneas del teclado alfanumérico y las teclas de signos y puntuación. - Utilizar el método de escritura al tacto en párrafos de dificultad progresiva y en tablas sencillas. - Controlar la velocidad —mínimo 200 p.p.m.— y la precisión —una falta por minuto como máximo— con la ayuda de un programa informático. - Aplicar las normas de presentación de los distintos documentos de texto. - Localizar y corregir errores ortográficos. CE2.2 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de los procesadores de textos y de autoedición describiendo sus características y utilidades. CE2.3 Utilizar los asistentes y plantillas que contiene la aplicación; o, a partir de documentos en blanco, generar plantillas de documentos como informes, cartas, oficios, saludos, certificados, memorandos, autorizaciones, avisos, circulares, comunicados, notas interiores, solicitudes u otros. CE2.4 Explicar la importancia de los efectos que causan un color y un formato adecuados, a partir de distintos documentos y de los parámetros o manual de estilo de una organización tipo, así como en relación con criterios medioambientales definidos. CE2.5 Ante un supuesto práctico debidamente determinado, elaborar documentos usando las posibilidades que ofrece la herramienta ofimática de procesador de textos. - Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. - Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la elaboración de la documentación tipo requerida, así como, en su caso, los manuales de ayuda disponibles. - Recuperar la información almacenada y utilizada con anterioridad —siempre que sea posible, necesario y aconsejable—, con objeto de evitar errores de transcripción.

	- Corregir las posibles inexactitudes cometidas al introducir y manipular los datos con el sistema informático, comprobando el documento creado manualmente o con la ayuda de alguna prestación de la propia aplicación, como corrector ortográfico, buscar y reemplazar u otra. - Aplicar las utilidades de formato al texto, de acuerdo con las características del documento propuesto en cada caso. - Insertar objetos en el texto, en el lugar y forma adecuados, utilizando los asistentes o utilidades disponibles y logrando la agilidad de lectura. CE2.6 Añadir encabezados, pies de página, numeración, saltos u otros elementos de configuración de página en el lugar adecuado; y establecer las distinciones precisas en primera página, secciones u otras partes del documento. CE2.7 Ante un supuesto práctico, debidamente determinado, personalizar la herramienta del procesador de texto. - Cambiar las opciones de programa determinadas. - Personalizar la cinta de opciones. - Personalizar la barra de herramientas de acceso rápido. - Crear métodos abreviados personalizados del teclado. - Utilizar los diferentes cuadros de diálogos y las tareas de teclas de función. CE2.8 Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la combinación de correspondencia.
RA3: Manipular elementos gráficos y aplicar combinación de correspondencia, tomando en cuenta la utilización de los procesadores de textos, siguiendo parámetros establecidos.	CE3.1 Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. CE3.2 Insertar y modificar imágenes en la aplicación de formato a documentos. CE3.3 En un caso práctico debidamente caracterizado, elaborar documentos, utilizando las siguientes herramientas. - Cambiar el fondo a un documento e insertar bloques de creación. - Añadir texto con la herramienta de arte procesador. - Insertar y modificar gráficos de arte inteligente, además de crear diagramas con imágenes. - Manipular información existente en gráficos para ser utilizada en documentos. - Agregar marcas de agua en un documento. - Insertar símbolos y ecuaciones matemáticas en un texto. - Dibujar y modificar diferentes tipos de formas, insertarlos en un documento y agregar capturas de pantalla. - Reorganizar el esquema de un documento. - Organizar objetos en la página y utilizar tablas para controlar el diseño de la misma. CE3.4 Manipular los datos eficazmente para la combinación de correspondencia. CE3.5 Combinar un modelo de carta con su origen de datos, de manera que haga más fácil la tramitación y comunicación de documentos. CE3.6 Enviar mensajes personalizados de correo electrónico a múltiples destinatarios.

	CE3.4 Crear e imprimir etiquetas, que se utilizan en un documento para el envío de información. CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar las siguientes prácticas con la ayuda de documentos. - Colaborar con otros autores en un documento. - Enviar documentos directamente desde el procesador de texto. - Añadir y revisar comentarios. - Controlar y gestionar cambios en el documento. - Comparar y combinar documentos. - Proteger documentos con contraseña.
RA4: Crear documentos con el objetivo de utilizarlos en otras aplicaciones informáticas.	CE4.1 Guardar archivos en formatos diferentes. CE4.2 Crear y modificar documentos Web, para utilizarlos en un documento. CE4.3 Crear y publicar entradas de blog, en la presentación de un texto. CE4.4 En un caso práctico, siguiendo parámetros establecidos: - Agregar hipervínculos, en un documento. - Insertar campos en un texto. - Añadir marcadores y referencias cruzadas. - Crear y modificar tablas de contenidos para documentos largos. - Crear y modificar índices en documentos extensos. - Añadir fuentes y compilar bibliografías.
RA5: Operar con hojas de cálculo con habilidad, utilizando las funciones habituales en las actividades que requieran tabulación y tratamiento aritmético-lógico y/o estadístico de datos e información, así como su presentación en gráficos.	CE5.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de la hoja de cálculo, y describir sus características. CE5.2 Describir las características de protección y seguridad en hojas de cálculo, siguiendo parámetros establecidos. CE5.3 En casos prácticos de confección de documentación administrativa, científica y económica, a partir de medios y aplicaciones informáticas de reconocido valor en el ámbito empresarial: - Crear hojas de cálculo y agruparlas por el contenido de sus datos en libros convenientemente identificados, localizados y con el formato preciso para la utilización del documento. - Aplicar el formato preciso a los datos y celdas de acuerdo con el tipo de información que contienen, facilitando su tratamiento posterior. - Aplicar fórmulas y funciones sobre las celdas o rangos de celdas, nombrados o no, de acuerdo con los resultados buscados, comprobando su funcionamiento y el resultado que se prevé. - Utilizar títulos representativos, encabezados, pies de página y otros aspectos de configuración del documento en las hojas de cálculo, de acuerdo con las necesidades de la actividad que se va a desarrollar o al documento que se va a presentar. - Imprimir hojas de cálculo con la calidad, presentación de la información y copias requeridas. CE5.4 Elaborar plantillas con la hoja de cálculo, de acuerdo con la información facilitada. CE5.5 Elaborar gráficos estándar y/o dinámicos, a partir de rangos de celdas de la hoja de cálculo, optando por el tipo que permita la mejor comprensión de la información y de acuerdo con la actividad por desarrollar, a través de los asistentes disponibles en la aplicación.

	CE5.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Filtrar datos a partir de la tabla elaborada en la hoja de cálculo. - Aplicar los criterios de protección, seguridad y acceso a la hoja de cálculo. - Elaborar y ajustar diagramas en documentos y utilizar con eficacia todas aquellas prestaciones que permita la aplicación de la hoja de cálculo. - Importar y/o exportar datos a las aplicaciones de procesamiento de texto, bases de datos y presentaciones. CE5.7 Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de ficheros que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE5.8 Utilizar los manuales o la ayuda disponible en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
RA6: Operar con las herramientas de listas y filtros, siguiendo como parámetro las normas establecidas, tomando en cuenta la aplicación que se requiere.	CE6.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Activar el autofiltro. - Utilizar autofiltro para filtrar una lista. - Eliminar criterios del autofiltro. - Crear un autofiltro personalizado; desactivar el autofiltro. CE6.2 Manipular autofiltro para filtrar una lista. CE6.3 Utilizar datos externos de tablas y las opciones de estilo de tablas, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE6.4 Manipular filtros avanzados y crear un rango de criterios. Utilizar rango de criterios de comparación, condición avanzada; y extraer registros filtrados, garantizando la calidad y seguridad de los datos. CE6.5 Utilizar los diferentes tipos de funciones, búsquedas y referencias matemáticas y trigonométricas. CE6.6 Crear y revisar las tablas y gráficos dinámicos siguiendo parámetros establecidos.
RA7: Elaborar presentaciones de forma eficaz, utilizando aplicaciones informáticas e integrando objetos de distinta naturaleza, además de utilizar multimedia, tomando en consideración parámetros establecidos.	CE7.1 Explicar la importancia de la presentación de un documento para la imagen que transmite la entidad, consiguiendo que la información se muestre de forma clara y persuasiva, a partir de distintas exposiciones de carácter profesional de organizaciones tipo. CE7.2 Advertir sobre la necesidad de guardar las presentaciones según los criterios de organización de archivos marcados por la empresa, facilitando el cumplimiento de las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE7.3 Señalar la importancia que tiene la comprobación de los resultados y la subsanación de errores, antes de poner a disposición de las personas o entidades a quienes se destina la presentación, así como el respeto de los plazos previstos en la forma establecida de entrega. CE7.4 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de un programa de presentaciones gráficas; y describir sus características. CE7.5 En casos prácticos, debidamente caracterizados, en los que se requiere elaboración y presentación de documentación de acuerdo con unos estándares de calidad tipo: - Aplicar el formato más adecuado a cada tipo de información para su presentación final. - Utilizar los medios de presentación de la documentación más

	adecuados a cada caso —sobre el monitor, en red, con diapositivas, animada con ordenador y sistema de proyección, en papel, transparencia u otros soportes—. - Utilizar, de forma integrada y conveniente, gráficos, textos y otros objetos, consiguiendo una presentación correcta y adecuada a la naturaleza del documento. CE7.6 Utilizar los manuales o ayudas disponibles en la aplicación en la resolución de incidencias o dudas planteadas. CE7.7 A partir de información suficientemente caracterizada, y de acuerdo con unos parámetros facilitados para su presentación en soporte digital: - Insertar la información proporcionada en la presentación. - Animar los distintos objetos de la presentación de acuerdo con los parámetros facilitados y utilizando los asistentes disponibles. - Temporalizar la aparición de los distintos elementos y diapositivas de acuerdo con el tiempo asignado a cada uno de ellos, utilizando los asistentes disponibles. - Asegurar la calidad de la presentación, ensayando y corrigiendo los defectos detectados y proponiendo los elementos o parámetros de mejora. - Guardar las presentaciones en los formatos adecuados, preparadas para su fácil utilización y protegidas de modificaciones no deseadas. CE7.8 Insertar sonidos, videoclips, tablas y conectores, tomando en cuenta parámetros establecidos. CE7.9 Elaborar diferentes tipos de notas del orador; y agregar comentarios y animaciones de diapositivas y de objetos, de una manera eficaz. CE7.10 Utilizar transiciones y muestras personalizadas; crear videos y configurar presentaciones, de manera que puedan ser utilizados como medios de comunicación en las exposiciones.
RA8: Aplicar las herramientas de búsqueda, recuperación y organización de la información en el sistema y en la red —intranet o Internet— de forma precisa y eficiente, atendiendo a las especificaciones técnicas recibidas.	CE8.1 Distinguir entre un navegador y un buscador de red —Internet y/o intranet—, relacionando sus utilidades y características. CE8.2 Identificar los distintos riesgos y niveles de seguridad de un navegador de Internet describiendo sus características. CE8.3 Identificar los diferentes tipos de buscadores y metabuscadores, y comprobar sus ventajas e inconvenientes. CE8.4 Explicar las características básicas de la normativa vigente reguladora de los derechos de autor. CE8.5 Ante un supuesto práctico en el que se proporcionan las pautas para la organización de la información, y utilizando las herramientas de búsqueda del sistema operativo: - Identificar las utilidades disponibles en el sistema, adecuadas a cada operación que se va a realizar. - Crear los distintos archivos o carpetas de acuerdo con las indicaciones recibidas. - Nombrar o renombrar los archivos o carpetas según las indicaciones. - Crear los accesos directos necesarios a aquellas carpetas o archivos que serán de uso habitual según las indicaciones recibidas.

	CE8.6 Ante un supuesto práctico en el que se enumeren las necesidades de información de una organización o departamento tipo: - Identificar el tipo de información requerida en el supuesto práctico. - Identificar y localizar las fuentes de información —intranet o Internet— adecuadas al tipo de información requerida. - Realizar las búsquedas aplicando los criterios adecuados de restricción. - Obtener y recuperar la información de acuerdo con el objetivo de la misma. - Identificar, si fuera necesario, los derechos de autor de la información obtenida. - Registrar y guardar la información utilizada en los formatos y ubicaciones requeridos por el tipo y uso de la información. - Organizar las fuentes de información desde Internet para una rápida localización posterior y su reutilización en los soportes disponibles: favoritos, historial y vínculos. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la información, que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos.
RA9: Utilizar aplicaciones de correo electrónico con el propósito de comunicarse de una manera eficaz, siguiendo procedimientos y normativa establecidos.	CE9.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de las aplicaciones de correo electrónico y de agendas electrónicas; y distinguir su utilidad en los procesos de recepción, emisión y registro de información. CE9.2 Explicar la importancia de respetar las normas de seguridad y protección de datos en la gestión del correo electrónico; y describir las consecuencias de la infección del sistema mediante virus, gusanos u otros elementos. CE9.3 Organizar y actualizar la libreta de contactos de correo y agenda electrónica mediante las utilidades de la aplicación y a partir de las direcciones de correo electrónico usadas en el aula. CE9.4 En un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos de emisión-recepción de correspondencia e información de una organización: - Abrir la aplicación de correo electrónico. - Identificar el o los emisores o emisoras y el contenido en la recepción de correspondencia. - Comprobar la entrega del mensaje en la recepción de correspondencia. - Insertar el o los destinatarios o destinatarias y el contenido, asegurando su identificación en la emisión de correspondencia. - Leer y/o redactar el mensaje de acuerdo con la información que se quiere transmitir. - Adjuntar los archivos requeridos de acuerdo con el procedimiento establecido por la aplicación de correo electrónico. - Distribuir la información a todos los implicados, asegurando la recepción de la misma. CE9.5 Ante un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos y normas de registro de correspondencia de una organización tipo:

	- Registrar la entrada y salida de toda la información, cumpliendo las normas y procedimientos que se proponen. - Utilizar las prestaciones de las diferentes opciones de carpeta que ofrece el correo electrónico. - Imprimir y archivar los mensajes de correo, de acuerdo con las normas facilitadas de economía y de impacto medioambiental. - Guardar la correspondencia de acuerdo con las instrucciones de clasificación recibidas. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la aplicación que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE9.6 Utilizar los manuales de ayuda, disponibles en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Software - Sistemas de aplicación. Sistemas operativos - Tipos. - Versiones. - Entorno. - Escritorio. Barra - Tipos. Ventanas - Componentes. Panel de control Accesorios del sistema operativo Recursos del sistema operativo Herramientas del sistema operativo Comandos del sistema operativo - Uso.	Utilización del entorno del sistema operativo. Utilización de barras de tareas. Manipulación de ventanas. Configuración los dispositivos del panel de control. Manipulación de los accesorios del sistema operativo. Utilización de las unidades de discos. Desfragmentación, reparación y realización de respaldo de disco. Manipulación de los comandos más comunes del sistema operativo.	
Procesadores de palabras (textos) - Versiones. - Utilidades. Barra en procesadores de palabras (textos) - Tipos. - Generalidades. Formato - Fuente, estilo, tamaño. - Color. - Subrayado. - Párrafo - Márgenes Bordes y sombreados Numeración y viñetas	Creación y edición de documentos. Aplicación de formato de documentos. Creación de tablas, dibujos y objetos en un documento. Realización de combinación de documentos: carta modelo, lista de correspondencia, campos de combinación y ficha de datos. Creación de hipervínculos con documentos. Archivo de documentos en diferentes versiones. Realización de corrección de textos con las herramientas de ortografía	

Tabulaciones - Tipos. Encabezados y pies de página - Numeración de páginas. - Tipos. Bordes de página Columnas - Tipos. Tablas Sobres y etiquetas Imágenes y autoformas Plantillas Fondo de un documento Bloques de creación Texto de WordArt - Elementos visuales - Marcas de agua - Símbolos y ecuaciones Documentos fuera del procesador - Documentos Web - Entradas de blog Hipervínculos - Campos - Marcadores - Referencias cruzadas Herramientas de referencia para documentos largos - Tabla de contenidos. - Índice. - Fuentes y bibliografía.	y gramática, utilizando las diferentes posibilidades que ofrece la aplicación. Configuración de página en función del tipo de documento por desarrollar, utilizando las opciones de la aplicación. Visualización del resultado antes de la impresión. Impresión de documentos elaborados en distintos formatos de papel, y de soportes como sobres y etiquetas. Creación de sobres y etiquetas individuales, y para envío masivo. Inserción de imágenes y autoformas en el texto para mejorar el aspecto del mismo. Utilización de diferentes tipos de sangrías desde menú y desde la regla. Configuración de página: Márgenes, orientación de página, tamaño de papel, diseño de página, uso de la regla para cambiar márgenes. Creación de columnas con distintos estilos. Aplicación de columnas en distintos espacios dentro del documento. Inserción: de notas al pie y al final; de saltos de página y de sección; de columnas periodísticas. Inserción o creación de tablas en un documento Edición dentro de una tabla. Movimiento dentro de una tabla. Selección de celdas, filas, columnas, tablas. Modificación el tamaño de filas y columnas. Modificación de los márgenes de las celdas. Aplicación de formato a una tabla: bordes, sombreado, autoformato. Realización de cambios en la estructura de una tabla: insertar, eliminar, combinar y dividir celdas, filas y columnas.	las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. Valoración del efecto negativo de un texto con errores. Organización de la agenda para incluir tareas, avisos y otras herramientas de planificación del trabajo. Interés en la adopción de medidas de prevención en el puesto de trabajo, evitando períodos demasiado largos ante el terminal y desarrollando periódicamente ejercicios de relajación. Interés por documentar con comentarios los procesos dificultosos. Claridad y simplificación en el proceso de establecimiento de fórmulas. Metodología adecuada a la hora de archivar la documentación. Respeto por el copywrigth de imágenes y vídeos usados en las presentaciones. Valoración de las licencias de programas similares. Valoración de la expresión oral en una presentación. Capacidad de trabajo en equipo.
---	---	--

	Alineación vertical del texto de una celda; cambio de dirección del texto, conversión de texto en tabla y de tabla en texto, ordenamiento de una tabla, introducción de fórmulas y filas de encabezados. Aplicación de numeración automática de las páginas de un determinado documento. Eliminación de la numeración. Cambios de formato de numeración de páginas. Selección del idioma. Corrección: mientras se escribe; una vez se ha escrito, con menú contextual (botón derecho). Corrección gramatical (desde menú herramientas). Opciones de ortografía y gramática. Utilización del diccionario personalizado, autocorrección, sinónimos, traductor. Creación del documento modelo para envío masivo: cartas, sobres, etiquetas o mensajes de correo electrónico. Selección de destinatarios mediante creación o utilización de archivos de datos. Creación de sobres y etiquetas, opciones de configuración. Combinación de correspondencia: salida a documento, impresora o correo electrónico. Utilización de plantillas y asistentes del menú archivo nuevo. Creación, archivo y modificación de plantillas de documentos. Inserción de comentarios. Control de cambios de un documento. Comparación de documentos. Protección de todo o parte de un documento.	Sensibilidad para la consecución de un medio de recopilación no contaminado. Rechazo de las conductas que atenten contra la intimidad e integridad de cualquier persona. Valoración de las medidas de seguridad y confidencialidad en la custodia o envío de información
Hojas de cálculo - Versiones. - Utilidades. - Tipos de datos. Fórmulas	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Creación de hojas de cálculo. Edición de hojas de cálculo. Aplicación de formato a hojas de	

Funciones Gráficos - Tipos. Imágenes - Autoformas. - Textos artísticos. Plantillas y macros Formato condicional - Regla de celdas. - Reglas superiores e inferiores. - Barra de datos. - Escalas de color. - Conjuntos de íconos. - Reglas. Validaciones - Validaciones de datos. - Criterios de validación. - Círculos de validación. Autofiltros Autorrelleno - Listas de datos - Propiedades. - Herramientas. - Datos externos de tabla. - Estilo de tabla. Filtros avanzados Funciones - Búsqueda y referencia - Matemáticas y trigonométricas. - -Bases de datos. Tablas dinámicas - Herramientas de tabla dinámica. Seguridad Macros	cálculo. Selección de la hoja de cálculo. Edición del contenido de una celda. Borrado del contenido de una celda o rango de celdas. Uso del corrector ortográfico. Uso de las utilidades de búsqueda y reemplazo. Inserción y eliminación de hojas de cálculo. Utilización de fórmulas en hojas de cálculo. Creación de gráficos usando los datos. Utilización de tipos de funciones. Realización de filtros de datos. Creación de un nuevo libro. Manipulación para abrir un libro ya existente. Realización de archivo de cambios realizados en un libro. Creación de un duplicado de un libro. Realización de cierre de un libro. Utilización de macros. Inserción de comentarios. Control de cambios de la hoja de cálculo. Protección de una hoja de cálculo. Protección de un libro. Compartimiento de libros. Uso de plantillas. Realización de formato en la impresión de hojas de cálculo. Creación de tablas dinámicas.	
Hojas de presentaciones - Versiones. - Utilidades. Formato de párrafos - Alineación. - Listas numeradas. - Viñetas. - Estilos. Tablas Dibujos Imágenes prediseñadas Gráficos - Tipos de gráficos.	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Elaboración de diapositivas. Realización de formatos de hojas de presentación. Adición de textos a hojas de presentación. Creación de dibujos. Utilización de plantillas de estilos. Combinación de colores, fondos de diapositivas, patrones. Impresión de diapositivas en diferentes soportes. Creación de organigramas y	

- Elementos de un gráfico. Diagramas WordArt o texto artístico - Formato de objetos. - Rellenos. - Líneas. - Efectos de sombra o 3D. - Sonidos. - Videoclips.	diferentes estilos de diagramas. Adición de objetos de dibujo, autoformas. Formatos de objetos de dibujo. Aplicación de animación a las diapositivas. Utilización de la galería multimedia: inclusión de sonidos, inserción de clips de vídeo, interacción e inserción de hipervínculos.	
Internet - Origen. - Evolución. Acceso a Internet - Proveedores. - Tipo. - Software. Normativa Niveles de seguridad Correo electrónico - Términos. Transferencia de ficheros FTP - Introducción. - Términos. - Relacionados.	Utilización de navegadores. Manipulación de los menús contextuales. Configuración del entorno de Internet. Utilización y configuración de correo electrónico como intercambio de información. Realización de transferencia de ficheros de FTP.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos, capacidades y competencias del estudiante sobre las herramientas ofimáticas.
- Explicación previa en relación con software y hardware en el funcionamiento y uso del computador.
- Realización de prácticas en grupos reducidos, conducidos por el docente, en la configuración de dispositivos internos y externos en los equipos de cómputos.
- Preparación de documentos, utilizando procesadores de textos, integrando otros elementos como gráficos de otras aplicaciones informáticas.
- Realización de un proyecto en el laboratorio de informática, operando con aplicación de hojas de cálculo, utilizando las diferentes barras, así como, la presentación de los datos de forma gráfica.
- Realización de proyecto manipulando las herramientas de listas y filtros utilizando los recursos de las hojas de cálculo. En un tiempo determinado.
- Realización de prácticas de presentaciones, insertando multimedia, tomando parámetros establecidos.
- Utilización del internet como herramienta de trabajo, tanto para la operacionalización efectiva como para la comunicación eficaz.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase.

MÓDULO: EMPRENDIMIENTO

Nivel: 3

Código: MF_004_3

Duración: 120 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Analizar las capacidades relacionadas con la iniciativa emprendedora, tomando en cuenta los requerimientos derivados del mundo laboral y de las actividades empresariales.	CE1.1 Identificar los factores necesarios para desarrollar una actividad empresarial. CE1.2 Explicar las principales habilidades humanas, sociales, técnicas y directivas que debe tener el perfil de emprendedor o emprendedora. CE1.3 Analizar la cultura emprendedora como alternativa de creación de empleo y bienestar social. CE1.4 Relacionar la importancia de la iniciativa, la creatividad y la buena actitud en el desempeño laboral o empresarial. CE1.5 Valorar la actitud positiva ante el riesgo de un emprendimiento. CE1.6 Explicar las variables de un pequeño negocio o microempresa exitoso. CE1.7 A partir de un supuesto práctico, en el que se necesita representar el futuro en diferentes ámbitos de la vida productiva: - Identificar cualidades y habilidades emprendedoras propias. - Relacionar las ventajas y desventajas de ser empleado(a) y ser empresario(a). - Trazar un plan de vida, revelando creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor al valorar sus aspiraciones futuras en la búsqueda de empleo o en el autoempleo. - Explicar los factores que contribuyen a favorecer la iniciativa emprendedora de los y las jóvenes. - Analizar las perspectivas futuras del sector productivo referente a micro y pequeña empresa. - Puntualizar las condiciones que requiere la implementación de un pequeño negocio o microempresa.
RA2: Determinar una idea de negocio y su viabilidad, la cual servirá como punto de apoyo para el plan de empresa, y evaluar el impacto sobre el entorno de actuación, a partir de valores éticos.	CE2.1 Explicar cómo surgen las ideas de negocio. CE2.2 Reconocer ideas innovadoras de iniciativas empresariales de pequeño negocio o microempresa en el entorno profesional y socio productivo. CE2.3 Indicar técnicas para la selección de ideas de negocio. CE2.4 Explicar la responsabilidad social de la empresa y su importancia como estrategia de negocio. CE2.5 En un supuesto práctico, donde se implementa una idea viable de negocio: - Aplicar técnicas para seleccionar la idea del negocio. - Definir la viabilidad de la idea. - Detallar las características de la idea del negocio, sus expectativas, actividad económica, producto o servicio, costo de operaciones, objetivos, valores, visión y misión. - Investigar información básica de mercado: el producto o servicio, precio, promoción, plaza, clientes, competencia, proveedores, entorno. - Reconocer instituciones que apoyan el desarrollo de

	emprendimientos. - Clasificar los recursos básicos de inversión inicial que se entiendan necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes, a partir de los cálculos e información disponible. - Ordenar la información y presentarla mediante el uso de las aplicaciones informáticas. - Escoger el formato de plan de empresa e incluir datos recogidos.
RA3: Realizar el plan de mercadeo que impulse los objetivos comerciales y el desarrollo óptimo del pequeño negocio o microempresa.	CE3.1 Explicar los fundamentos del <i>marketing</i>. CE3.2 Reconocer la importancia de la estrategia de marketing. CE3.3 Relacionar los elementos del mercado. CE3.4 En un caso práctico en el que se necesita precisar la estrategia de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Elegir la estructura del plan de marketing. - Definir objetivos, misión y visión del plan. - Describir de manera detallada el producto o servicio a comercializar. - Identificar los posibles clientes a quien va dirigido el producto y/o servicio. - Identificar los proveedores. - Indagar sobre los competidores, sus fortalezas y debilidades. - Expresar las ventajas competitivas, fortalezas y debilidades del pequeño negocio. - Establecer estrategias de marketing para: ○ Presentación el producto y/o servicio ofertado. ○ Fijación de precios. ○ Fidelización de clientes. ○ Comunicación que especifique los canales de distribución del producto y/o servicio (cómo, cuándo, en qué tiempo y condiciones). ○ Organizar la información y colocarla en el plan de la empresa.
RA4: Determinar la estructura de organización del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con los objetivos planteados.	CE4.1 Explicar los diferentes aspectos de la estructura organizativa de un pequeño negocio o microempresa: organigrama, manual de funciones, descripción de puestos, controles internos. CE4.2 Definir el proceso de selección y contratación de personal. CE4.3 Indicar las obligaciones laborales según la legislación vigente. CE4.4 En un supuesto práctico debidamente orientado a las decisiones de organización del pequeño negocio o microempresa: - Determinar la estructura organizativa, fijando las áreas funcionales y actividades que se derivan de cada puesto, conforme a los objetivos previstos. - Representar la estructura en el organigrama, y enumerar la cantidad de personal en cada departamento. - Especificar los recursos humanos necesarios, según la estructura organizativa y las funciones por desarrollar en cada puesto. - Determinar la forma de contratación de personal más idónea en función de los objetivos previstos y optimización de recursos. - Especificar la logística de compra, ventas y atención al cliente. - Definir las políticas de higiene, calidad y seguridad que se van a implementar en función del producto o servicio que se ofrece.

	- Idear la ubicación y el espacio físico adecuados a los objetivos y al presupuesto disponible. - Definir la logística necesaria para el alquiler de espacio físico. - Establecer la distribución del espacio físico conforme al tipo y naturaleza del negocio. - Detallar el estilo de decoración del local, utilizando los elementos de lugar, según la idea y los recursos disponibles para generar ambiente agradable y crear identidad institucional. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en el plan de empresa.
RA5: Realizar actividades de gestión administrativa y financiera, básicas para poner en marcha un pequeño negocio o microempresa, delimitando las principales obligaciones laborales, contables y fiscales, de acuerdo con la legislación vigente.	CE5.1 Identificar las obligaciones laborales, contables, fiscales y los impuestos que se derivan de la actividad empresarial. CE5.2 Reconocer la legislación mercantil que regula los documentos de pago y los requisitos que debe cumplir la documentación e impresos (cheques, pagarés, etc.) en las operaciones mercantiles. CE5.3 Relacionar conceptos básicos de contabilidad, técnicas de registro de la información contable y elementos patrimoniales necesarios para el desarrollo de la actividad de pequeños negocios o microempresas. CE5.4 Precisar las diferencias entre inversión, gasto y pago, y entre ingreso y cobro. CE5.5 Identificar las fuentes y formas más habituales de financiamiento. CE5.6 Explicar el costo de inversión y de producción en la planificación económica para inicio del pequeño negocio. CE5.7 En un supuesto práctico en el que se pretende definir el proceso de gestión administrativa y financiera de un pequeño negocio o microempresa: - Preparar un archivo documental y guardar todo documento (entradas y salidas), aplicando técnicas de archivo y organización de documentos. - Decidir el medio de pago que se va a utilizar, según la legislación vigente. - Aplicar los procedimientos para tramitar la solicitud de un préstamo. - Identificar el proceso de gestión para el registro de altas y bajas laborales de empleados(as) en la Tesorería de la Seguridad Social y en el Ministerio de Trabajo. - Utilizar correctamente formularios para liquidaciones sencillas de impuestos, aplicando la legislación vigente. - Elaborar la documentación e incluir en el plan de empresas. CE5.8 A partir de un supuesto práctico, en el que se pretende caracterizar la planificación económico-financiera del pequeño negocio o microempresa: - Identificar las necesidades básicas de pre inversión e inversión inicial de operaciones, especificando las fuentes de financiamiento. - Establecer la composición del patrimonio inicial. - Determinar el costo de producción. - Plantear el formato adecuado para los documentos básicos comerciales y contables —pedidos, recibos y facturas, libro diario, libro de banco, libro de inventario—, especificando el flujo de procesos de dicha documentación; y realizar las cotizaciones correspondientes para su impresión.

	- Preparar el presupuesto especificando el flujo de ingresos y gastos mensuales, ventas, beneficios o resultados y balance general. - Realizar la documentación e incluir en el plan de empresa.
RA6: Precisar los procedimientos para la constitución legal del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con la legislación vigente.	CE6.1 Definir las distintas formas de incursionar en la actividad empresarial. CE6.2 Relacionar las diferentes formas jurídicas de la empresa; e identificar, en cada caso, el grado de responsabilidad, ventajas, desventajas y los requisitos legales para su constitución. CE6.3 Puntualizar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución y establecimiento de un pequeño negocio o microempresa, especificando los documentos requeridos, los organismos en los que se tramitan, el costo, la forma y el plazo requeridos. CE6.4 A partir de un supuesto práctico en el que se requiere la constitución legal del pequeño negocio o microempresa de acuerdo con la legislación vigente: - Describir la actividad económica y objetivos de la empresa. - Decidir el nombre comercial y la forma jurídica conforme a la naturaleza del negocio y objetivos. - Identificar las vías de asesoría externa existente. - Determinar la imagen corporativa. - Redactar correctamente los documentos constitutivos requeridos: estatutos, acta de asamblea, determinación de aportes, lista de suscriptores, etc. - Esquematizar detalladamente el proceso de trámites legales para la constitución, especificando costo, duración de cada uno e institución responsable. - Establecer las obligaciones contables, detallando la información requerida, la vía, el plazo y las instituciones competentes para formalizarlo. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en plan de empresa.
RA7: Presentar el proyecto utilizando eficazmente las competencias, técnicas y personales, adquiridas durante la realización del proyecto de aprendizaje en el módulo formativo.	CE7.1 Formalizar el documento memoria del proyecto. CE7.2 Preparar una presentación del mismo en una feria, con el uso de medios tecnológicos. CE7.3 Exponer el proyecto, destacando sus objetivos y principales contenidos, y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo. CE7.4 Utilizar un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz. CE7.5 Realizar la defensa adecuada del proyecto durante la exposición, respondiendo razonadamente a posibles preguntas relativas al mismo, planteadas por el equipo evaluador.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Iniciativa emprendedora - Cultura emprendedora y empleo. - Generalidades. Importancia. - Perspectivas futuras.	Relación cultura emprendedora y empleo. Identificación de las cualidades, perfil y factores estimulantes del espíritu emprendedor.	

- Cultura emprendedora como necesidad social. Emprendedor(a) - Tipos. Cualidades. - Factores estimulantes. - Perfil. - Colaboración entre emprendedores y emprendedoras. Emprendimiento - Tipos. - Importancia. - ¿Cómo nace un emprendimiento? - El éxito de un emprendimiento. - Ventajas y desventajas. - Emprendimiento e innovación. - Riesgo y emprendimiento. Empresario(a) - Tipos. - Ventajas y desventajas. - Función. - Cualidades. - Actuación de emprendedores(as) como empleados(as) de una empresa. Factores para tomar en cuenta al emprender	Análisis del alcance personal, familiar y social de los emprendimientos. Análisis de las perspectivas futuras de los emprendimientos en la Rep. Dom. Definición del plan de vida. Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora. Análisis de los factores clave del éxito de un emprendimiento. Análisis de los principales aportes de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título: materiales, tecnología, organización del proceso, etc.	creatividad y responsabilidad como motores del emprendimiento. Valoración de la actitud emprendedora y la ética en la actividad productiva. Disposición al trabajo en equipo. Reconocimiento y valoración social de la empresa. Valoración de la ética empresarial. Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. Disposición a la sociabilidad y el trabajo en equipo. Respeto a las normas y procedimientos. Valoración de la ética en el manejo de la información.
Ideas empresariales, el entorno y su desarrollo - Concepto de idea de negocio. - Fuentes. - Características de una buena idea de negocio. - La idea de negocio en el ámbito del perfil profesional. - La idea de negocio en el ámbito del entorno social y familiar. - Técnicas para la selección de ideas de negocio. Oportunidades de negocio - Fuentes. - Criterios de selección. - La innovación como fuente de oportunidad. La empresa y su entorno - Concepto jurídico y económico - Tipos. Clasificación. - Áreas funcionales.	Identificación de ideas de negocio en la actividad económica asociada: - A la familia profesional del título. - Al ámbito local. Aplicación de herramientas para la determinación de la idea de negocio. Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de la idea seleccionada. Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada. Realización del estudio de viabilidad de la idea de negocio:	Pensamiento analítico y crítico en la interpretación de los datos obtenidos. Autoconfianza en la realización del trabajo de campo. Creatividad y autoconfianza en la presentación del plan. Valoración de la formalidad en la organización. Respeto por la igualdad de género. Valoración de las disposiciones legales en relación a las políticas de personal. Objetivo, en la toma de decisiones administrativas.

- Responsabilidad social empresarial. - El entorno. Viabilidad de idea de negocio - Importancia. - Criterios. - Aspectos fundamentales. Análisis FODA - Importancia. El plan de empresa - Importancia. - Aspectos relevantes. - Recomendaciones básicas para escribir y presentar un buen plan de empresa.	- Selección de fuentes de información. - Diseño de formatos para la recolección de datos. Definición de la estructura del estudio. Interpretación de la información recogida en el estudio de mercado y definición del modelo de negocio que se va a desarrollar. Identificación de instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. Identificación de los recursos básicos de inversión inicial necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes. Presentación del plan de viabilidad utilizando herramientas ofimáticas. Diseño del formato para el plan de empresa. Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. Iniciar la redacción del plan de empresa, definiendo los datos generales: actividad, ubicación, misión, visión, objetivos, valores.	Orientado a resultados Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Valoración de la responsabilidad social y la ética empresarial. Valoración de la asociatividad para el desarrollo de la empresa. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Seguridad en sí mismo(a) en el contacto con la audiencia. Valoración por la organización y limpieza del entorno. Creatividad máxima en la organización de los espacios para la feria. Dinámico y extrovertido en su afán por convencer sobre el proyecto en la celebración de la feria.
Plan de comercialización - Investigación de mercados. • Objetivos. • Importancia. • Fases. • El mercadeo y la competencia. • Clasificación del mercado. • El consumidor. El mercadeo y las ventas - El producto. - Características - Ciclo de vida Publicidad - Estrategia comercial	Diseñar el esquema del estudio de mercado. Determinación y aplicación de las estrategias de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Definición de misión, visión y objetivos de la estrategia. - Definición detallada del producto o servicio. Identificación de los posibles clientes, los proveedores, la competencia. Definición de políticas de precio	

- Políticas de ventas. El plan de marketing - Funciones. - Importancia. - Elementos.	y distribución. Estrategias de publicidad. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. Determinación del costo de la estrategia comercial. Determinación del valor agregado e innovación que se debe incluir en el modelo de negocio. Diseño del catálogo de productos. Presentación del plan.	
Aspectos organizacionales La organización. Estructura. Políticas. El personal - Funciones. - Selección. - Perfiles de puestos. - Políticas de incentivo y motivación. - Aspectos legales en la contratación de personal.	Decisiones organizacionales: - Imagen corporativa: nombre comercial, logo, marca, eslogan. - Diseño de estructura organizativa. - Descripción de puestos y manual de funciones. - Determinación de la forma de selección del personal. - Políticas organizacionales. - Delimitación del espacio físico, determinación de la ubicación, fachada, ambiente y decoración, equipamiento y mobiliario necesario para el emprendimiento.	
Gestión administrativa y financiera - Documentación administrativa. - Servicios bancarios para PYMES. - Cuentas corrientes. - Liquidación de ITBIS. - Logística de compraventa y alquiler de bienes inmuebles. - Contabilidad y libros de registros. - Obligaciones fiscales. - Impuestos que afectan la actividad de la empresa. - Calendario fiscal. - Liquidaciones de impuestos. Gestión financiera - Fundamentos contables. - El patrimonio. - Cuentas de balances y de	Preparación de archivo documental. Gestión de servicios bancarios. Proceso de liquidación de impuestos. Definición de logística de compra y venta. Análisis del patrimonio inicial del pequeño negocio o microempresa. Distribución de la inversión. Gestión del financiamiento. Realizar cotizaciones de los activos, de materia prima y/o productos. Estimación del costo. Análisis básico de viabilidad económico-financiera	

resultados - Fuentes de financiamiento. - Préstamos bancarios a corto y largo plazo. - El <i>leasing</i>. - El <i>factoring</i>. - Ayudas y subvenciones a las PYMES. El costo del producto o servicio - Tipos. - Clasificación. Planificación financiera La inversión - Gasto de pre inversión. - Inversión inicial. - Gasto de operaciones. Proyecciones financieras - Finalidades. - Aspectos fundamentales. - Tipos.	Proyección de ventas Proyección del flujo ingresos y egresos Proyección del Estado de Resultados y Balance General. Identificación de gastos y utilidades conforme a las proyecciones económicas.	
Constitución de pequeño negocio o microempresa en R.D. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - Importancia y ventajas. - Formas jurídicas. - Tipos y requisitos. - Lo que se debe saber antes de constituir la empresa. - Documentos constitutivos. - Trámites oficiales. - Licencias y permisos. - Instituciones facultadas. - La asesoría y capacitación continua. - Importancia. - Áreas importantes de capacitación.	Elección de la forma jurídica. Proceso de gestión de la constitución y puesta en marcha del pequeño negocio. Trámites oficiales y documentos constitutivos de un pequeño negocio o microempresa: Elaboración de documentos: estatutos, registro mercantil, asamblea constitutiva, acta de asamblea, certificados de aportes u otros. Registro de nombre e imagen corporativa. Solicitud de licencias y permisos. Pago de impuestos.	
Técnicas para la presentación de un plan de empresa - La dicción. - El lenguaje corporal. - La empatía.	Preparación de la presentación mediante técnica expositiva. Ejecución de la exposición. Montaje y realización de feria.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos, capacidades y competencias sobre la actividad empresarial y la cultura emprendedora.
- Explicaciones del(de la) docente relacionadas con la iniciativa emprendedora y los fundamentos del marketing orientado a pequeños negocios o microempresas.

- Realización de debates, lluvia de ideas, mesas redondas y actividades de análisis sobre factores claves del éxito empresarial y la organización de un pequeño negocio o micro empresa.
- Utilización de internet como herramienta de comunicación y para la búsqueda de información, y realización de cine foro con videos de motivación y crecimiento personal.
- Estudio de caso, mediante el análisis de un hecho relacionado con los factores claves del éxito o el fracaso empresarial, reflexionando y planteando posibles alternativas de soluciones.
- Organización de grupos de trabajo, para el desarrollo de actividades en las que los alumnos trabajan en equipo y todos son responsables de un rol o una actividad para lograr determinados resultados comunes.
- Realización de visitas guiadas, tanto a instituciones relacionadas con los trámites legales para la creación de empresas para conocer los procedimientos y requisitos establecidos, así como visitas a ferias profesionales e intercambio de experiencias con otros politécnicos.
- Realización y exposición de un proyecto de emprendimiento en un tiempo determinado, incluyendo las etapas de planificación y realización de una serie de actividades e integrando los elementos del plan de empresa, a partir de la aplicación de los aprendizajes adquiridos.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase, en la que se evalúa el aprendizaje de los estudiantes.

MÓDULO: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Nivel: 3

Código: MF_006_3

Duración: 90 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Ejercer los derechos y cumplir las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.	CE1.1 Identificar los conceptos básicos del derecho del trabajo. CE1.2 Identificar los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empleadores(as) y trabajadores(as): OIT, MT, empresas, sindicatos. CE1.3 Identificar los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral. CE1.4 Identificar los tipos de contratos según su naturaleza. CE1.5 Reconocer las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar. CE1.6 Identificar las causas y efectos de la modificación, así como la suspensión de los efectos del contrato de trabajo. CE1.7 Determinar las condiciones de trabajo de las diferentes modalidades de contratos. CE1.8 Identificar las principales causas de la terminación del contrato de trabajo.
RA2: Determinar la cobertura del Sistema Dominicano de Seguridad Social, identificando las distintas clases de	CE2.1 Identificar las principales características del Sistema Dominicano de Seguridad Social (SDSS). CE2.2 Valorar el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. CE2.3 Identificar los regímenes de financiamiento existentes en el Sistema Dominicano de Seguridad Social.

prestaciones.	CE2.4 Identificar las prestaciones que cubre el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.5 Identificar los requisitos necesarios para acceder a cada uno de los componentes del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.6 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y el trabajador o trabajadora dentro del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.7 En un supuesto práctico correspondiente al Sistema Dominicano de Seguridad Social, requerir: - Las bases de cotización de cada uno de los componentes del sistema. - Las cuotas correspondientes a empleadores(as) y trabajadores(as).
RA3: Reconocer un sistema de gestión de seguridad y salud de una empresa u organización, e identificar las responsabilidades de los agentes implicados.	CE3.1 Identificar la legislación y los organismos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. CE3.2 Valorar la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa, los trabajadores y la organización. CE3.3 Identificar los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. CE3.4 Identificar los mecanismos internos de vigilancia para la implementación del sistema de gestión de higiene y seguridad en el trabajo. CE3.5 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y del trabajador o trabajadora en materia de seguridad y salud en el trabajo. CE3.6 Explicar los factores de riesgos laborales en el ambiente de trabajo relacionados con el perfil profesional. C.3.7 Identificar las medidas preventivas aplicables para eliminar, minimizar o controlar los riesgos presentes en su ambiente de trabajo, relacionadas con el perfil profesional. CE3.8 Usos de las herramientas y equipos de prevención de accidentes laborales.
RA4: Aplicar las técnicas de comunicación para recibir y transmitir instrucciones e informaciones dentro del ambiente laboral.	CE4.1 Identificar las técnicas y elementos de un proceso de comunicación. CE4.2 Clasificar y caracterizar las etapas del proceso de comunicación. CE4.3 Identificar las barreras e interferencias que dificultan la comunicación dentro del ámbito laboral. CE4.4 Identificar los factores para manipular los datos de la percepción. CE4.5 En un supuesto práctico correspondiente a la recepción de instrucciones, establecer: - Objetivo fundamental de la instrucción; - El grado de autonomía para su realización; - Los resultados que se deben obtener; - Las personas a las que se debe informar;

	- Quién, cómo y cuándo se debe controlar el cumplimiento de la instrucción. CE4.6 Recibir y transmitir instrucciones para la ejecución práctica de ciertas tareas, operaciones o movimientos para comprobar la eficacia de la comunicación.
RA5: Contribuir a la resolución de conflictos que se originen en el ámbito laboral.	CE5.1 Identificar los tipos de conflictos en el trabajo y sus fuentes. CE5.2 Determinar las técnicas para la resolución pacífica de conflictos. CE5.3 Diferenciar entre datos y opiniones en el ámbito laboral. CE5.4 En un supuesto práctico correspondiente a la resolución de conflictos: - Identificar el problema. - Presentar ordenada y claramente el proceso seguido y los resultados obtenidos en la resolución de un problema. - Superar equilibrada y armónicamente las presiones e intereses entre los distintos miembros de un grupo. CE5.5 Explicar las diferentes posturas e intereses que pueden existir entre los trabajadores y la dirección de una organización.
RA6: Aplicar las estrategias del trabajo en equipo; y valorar su eficacia y eficiencia, para la consecución de los objetivos de la organización.	CE6.1 Identificar los elementos fundamentales del funcionamiento de un grupo y los factores que pueden modificar su dinámica. CE6.2 Valorar las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo, en relación con el título. CE6.3 Identificar las características del equipo de trabajo eficaz. CE6.4 En un supuesto práctico correspondiente al trabajo en equipo: - Describir el proceso de toma de decisiones en equipo: la participación, el consenso y el liderazgo. - Adaptarse e integrarse a un equipo, colaborando, dirigiendo o cumpliendo las órdenes, según el caso. - Aplicar técnicas de dinamización de grupos de trabajo.
RA7: Analizar las oportunidades de empleo, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.	CE7.1 Valorar la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo. CE7.2 Identificar los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil. CE7.3 Identificar las principales fuentes de empleo y de inserción laboral relacionadas con el título. CE7.4 Identificar alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título. CE7.5 Realizar la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
RA8: Aplicar las técnicas de búsqueda de empleo.	CE8.1 Determinar las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo: Internet, redes sociales, entrevistas, prensa, bolsas de empleo, visitas a Oficinas Territoriales de Empleo (OTE), etc. CE8.2 Elaborar su currículum vitae y prepararse para asistir a una entrevista de trabajo. CE8.3 Identificar los elementos clave para una entrevista de trabajo.

	CE8.4 Identificar las diferentes pruebas utilizadas en el proceso de reclutamiento y selección dentro de una empresa u organización. CE8.5 En un supuesto práctico correspondiente a la entrevista de trabajo, cumplir con los siguientes requisitos: - Preparar el currículum y sus anexos - Carta de presentación - Aspectos personales - Objetivos profesionales claros - Comunicación verbal, no verbal y escrita - Puntualidad y vestimenta adecuada - Manejo de información sobre el puesto solicitado
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
El contrato de trabajo - Código de Trabajo. - Elementos del contrato. - Tipos de contrato de trabajo y características más importantes. - Jornada laboral: características de los tipos de jornada. - Salario: partes y estructura del salario. - Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el Código de Trabajo.	Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el código de trabajo. Manejo de los requisitos y elementos que caracterizan a los contratos. Identificación de las ventajas que, para empleadores(as) y trabajadores(as), tiene cada tipo de contrato. Identificación de las principales características de los tipos de jornada. Identificación de las partes, estructura y los tipos de salarios. Manejo de las garantías salariales y prestaciones laborales a las que tiene derecho el trabajador. Interpretación de la nómina.	
Sistema Dominicano de Seguridad Social - Campo de aplicación. - Estructura. - Régimen. - Entidades gestoras y colaboradoras. - Obligaciones. - Acción protectora.	Análisis de la estructura del Sistema de la Seguridad Social. Determinación de las principales obligaciones de empleadores(as) y trabajadores(as) en materia de Seguridad Social, afiliación y cotización. Análisis de la importancia del	

- Clases y requisitos de las prestaciones.	sistema general de la Seguridad Social. Conocimiento de los diferentes sub-sistemas de la Seguridad Social: contributivo, subsidiado y contributivo –subsidiado. Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.	trabajadores y la ciudadanía. Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.
Seguridad, salud e higiene en el trabajo - Riesgo profesional. - Medidas de prevención y protección. - Planes de emergencia y de evacuación. - Primeros auxilios. - Ley que aplica al sector, reglamentos y normativas. - Equipo de protección personal (EPP).	Leyes que aplican al sector y sus reglamentos y normativas. Análisis de factores de riesgo. Análisis de la evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. Análisis de riesgos ligados a las: - Condiciones de seguridad. - Condiciones ambientales. - Condiciones ergonómicas y psicosociales. Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional. Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.	Valoración de la prevención en salud e higiene en el trabajo. Valoración de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Valoración de la relación entre trabajo y salud. Interés en la adopción de medidas de prevención. Valoración de la formación preventiva en la empresa. Compromiso con la higiene y la seguridad. Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. Valoración del aporte de las personas para la consecución de los objetivos empresariales.
Comunicación en la empresa - Técnicas de comunicación. - Tipos de comunicación. - Etapas de un proceso de comunicación. - Redes de comunicación,	Caracterización de las técnicas y tipos de comunicación. Utilización de las redes de comunicación, canales y medios, para la consecución de los objetivos de la empresa.	Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la

canales y medios. - Dificultades y barreras en la comunicación. - Recursos para manipular los datos de la percepción. - Información como función de dirección. - Negociación: conceptos, elementos y estrategias de negociación.		organización. Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.
Trabajo en equipo - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Características de los equipos de trabajo. - Estructuras organizativas de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin.	Identificación de las características de un equipo de trabajo eficaz. Análisis de la formación de los equipos de trabajo. Selección del tipo de equipo ideal para cada situación de trabajo. Análisis de los posibles roles de cada uno de los integrantes de un equipo de trabajo. Reconocimiento e identificación de las distintas fases por las que pasa un equipo de trabajo. Reconocimiento de la influencia de las actitudes de cada individuo en el equipo. Puesta en práctica de distintas técnicas de trabajo en equipo.	Valoración de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y el desarrollo profesional. Identificación del itinerario formativo y profesional más adecuado de acuerdo con el perfil y expectativas. Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
Resolución de conflictos - Conflicto: definición, característica, fuentes y etapas del conflicto. - Proceso para la resolución o supresión de un conflicto: mediación, conciliación y arbitraje. - Factores que influyen en la toma de decisión. - Métodos para la toma de decisión. - Fases para la toma de decisión.	Análisis del surgimiento de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. Identificación de distintos tipos de conflictos, quienes intervienen y sus posiciones de partida. Reconocimiento de las principales fases de solución de conflictos, la intermediación y los buenos oficios. Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones	Respeto hacia las normas y reglamentos del trabajo. Responsabilidad respecto a sus funciones y a las normas. Compromiso con la higiene y la seguridad. Orden en el trabajo y el espacio laboral. Honradez e integridad en todos los actos en la

	en el entorno de trabajo. Identificación de las principales variables que influyen en el proceso de solución de conflictos. Análisis de las principales características de los medios pacíficos de solución de conflictos.	empresa. Disciplina en el cumplimiento de las responsabilidades y horario. Tolerancia y respeto con sus compañeros de trabajo y superiores.
Inserción laboral y aprendizaje a lo largo de la vida - Oportunidades de empleo. - Toma de decisión. - Oportunidades de aprendizaje. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.	Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. Definición y análisis del sector profesional del título. Planificación de la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.	
Técnicas de búsqueda de empleo - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - Carta de presentación y currículum vitae. - Pruebas y entrevistas de selección. - Elementos clave de una entrevista de trabajo.	Cumplimiento de los documentos necesarios para la inserción laboral: carta de presentación, currículum vitae, anexos, etc. Realización de test para selección de personal y entrevistas simuladas. Manejo de información sobre el puesto solicitado. Búsqueda de empleo de manera eficaz utilizando los mecanismos existentes para tales fines: (bolsas electrónicas	

	de empleo como www.empleateya.gob.do, anuncios en medios de comunicación, etc.	
--	---	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el joven pueda presentar en el tema de formación y orientación laboral.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados al ambiente laboral.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquirido para la resolución de situaciones laborales, como serían el recibir y transmitir instrucciones, la resolución de algún conflicto, trabajo en equipo entre otras.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa al tema laboral.
- Resolución de problemas a través de una situación laboral planteada por el profesor los estudiantes apliquen de forma ordenada y coordinada las fases que implican la resolución de dicha situación.
- Realización de un proyecto donde el estudiante pueda resolver un problema o aborda una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, donde el resultado sea la inserción efectiva en el ambiente laboral.
- Aprendizaje individual y cooperativo donde el estudiante pone de manifiesto las competencias blandas (habilidades sociales) y aquellas relacionadas al ambiente laboral.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

4. PERFIL DEL (DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

Requisitos para el ejercicio de la función docente:

1. Poseer los conocimientos y competencias requeridas para el ejercicio de la función docente, acreditada mediante los mecanismos de selección que en cada caso se establezcan, asegurando el principio de igualdad en el acceso a la función docente
 - a. Para los módulos asociados a unidades de competencia: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Ingeniería y Arquitectura o Militar.
 - b. Para los módulos comunes:
 - Módulo de Ofimática: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Tecnologías de la Información y la Comunicación.
 - Módulo de Formación y Orientación Laboral: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
 - Módulo de Emprendimiento: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
2. Competencia pedagógica acreditada por el Ministerio de Educación (habilitación docente).
3. Sin ser un requisito imprescindible, para los módulos asociados a unidades de competencia se valorará poseer experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el área profesional del mantenimiento preventivo y correctivo de embarcaciones.

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 20 alumnos	Superficie m ² 30 alumnos
Aula técnica	40	60
Laboratorio de informática	40	60
Taller de electricidad y electrónica para embarcaciones	90	100
Taller de máquinas y sistemas auxiliares navales	220	220
Taller de fluidos de las embarcaciones	90	100
Taller de reparación y acabado de las superficies de las embarcaciones	300	300
Almacén naval	30	30
Aula de seguridad marítima y de primeros auxilios	60	90
Área de lucha contra incendios y supervivencia ⁽¹⁾	90	120

⁽¹⁾ Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación ni perteneciente al mismo.

Módulo	MF1	MF2	MF3	MF4	MF5	MF6	MF7	MF8	MF9	MF10
Aula técnica	X									X
Taller de electricidad y electrónica para embarcaciones			X	X						
Taller de máquinas y sistemas auxiliares navales	X				X	X	X			
Taller de fluidos de las								X		

embarcaciones										
Taller de reparación y acabado de las superficies de las embarcaciones									X	
Almacén naval	X		X	X	X	X	X	X	X	
Aula de seguridad marítima y de primeros auxilios		X								X
Área de lucha contra incendios y supervivencia ⁽¹⁾		X								

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula Polivalente	- Mesa y silla para el formador - Mesa y sillas para alumnos - Pizarra para escribir con rotulador - Material de aula
Laboratorio de informática	- 30 PCs instalados en red, con conexión a Internet para el alumnado. - Pc para el profesor. - Escáner. - Impresora. - Mobiliario de aula. - Cañón de proyección. - Pantalla de proyección. - Reproductor audiovisual. - Pizarra electrónica. - Dispositivos de almacenamiento de datos, memorias USB, discos duros portátiles, CD y DVD. - Licencias de sistema operativo. - Licencia de uso de aplicaciones informáticas generales: procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos, presentaciones, correo electrónico, retoque fotográfico, cortafuegos, antivirus, compresores y edición de páginas web. - Softwares específicos —logística, diseño, mantenimiento naval
Taller de electricidad y electrónica para embarcaciones	- Cuadros eléctricos para el montaje de arranque, inversión, estrella y triángulo. - Equipo real o simulado de acoplamiento de alternadores. - Cuadro real o simulado de distribución de energía. - Transformadores trifásicos y monofásicos. - Diferentes tipos de motores trifásicos: jaula de ardilla, rotor bobinado, dos velocidades. - Diferentes tipos de motores monofásicos: universal, de fase partida, de espira en cortocircuito. - Alternadores para carga de baterías. - Dinamo. - Tacodínamo. - Tacómetro.

	- Motores de arranque de corriente continua. - Equipos para el montaje de circuitos electrónicos sencillos. - Soldadores de estaño. - Equipo regulador de frecuencia. - Extractores. - Material fungible: cable eléctrico, terminales, regletas de conexionado, relés, contactores, pulsadores, fusibles, interruptores, etc. - Generadores de corriente continua y corriente alterna. - Paneles fotovoltaicos. - Motores de corriente continua y corriente alterna. - Dispositivos de transformación y rectificación eléctrica. - Circuitos impresos de corriente. - Baterías. - Acumuladores. - Cargadores de baterías. - Instrumentos y equipos de medida y diagnosis de magnitudes eléctricas. - Herramientas y utillaje. - Equipos de autodiagnóstico. - Elementos y dispositivos eléctricos de potencia, distribución, mando y regulación. - Elementos de protección. - Elementos de los sistemas de distribución, alumbrado, señalización, mando y conmutación de tensión. - Convertidores de tensión. - Polímetro de precisión. - Medidor de estacionarias y ratímetro. - Simuladores específicos. - Comprobador NMEA. - Comprobador de redes. - Bancos de prueba. - Osciloscopio. - Frecuencímetro. - Generador de señales. - Generador de frecuencias. - Fuentes regulables de alimentación. - Equipos informáticos y softwares específicos. - Analizador de campo. - Sistemas electrónicos de navegación e instrumentación. - Sistemas electrónicos de comunicación, socorro y seguridad marítimos.
Taller de máquinas y sistemas auxiliares navales	- Motores y sus componentes mecánicos. - Maquetas de motores diésel y de gasolina. - Propulsores de diferentes tipos. - Hélice de proa. - Bocinas de diferentes tipos. - Propulsor de cola. - Compresor y herramientas neumáticas. - Sistema de gobierno hidráulico. - Equipo de soldadura eléctrica. - Equipo de soldadura oxigás.

	- Conjunto de timón, limera y mecha. - Motores diésel y sus componentes sobre bancada con <i>silentblocks</i>. - Motor fuera de borda por chorro de agua. - Útiles y herramientas especiales para desmontaje y montaje del motor. - Equipos de herramientas manuales. - Equipos de instrumentos de medida y calibración. - Sistemas de iluminación portátil y sistemas de extracción o de inserción de aire. - Máquinas portátiles de taladrar, tronzar, cortar y curvar. - Intercambiador de calor. - Taladro fijo y sus accesorios. - Torno y sus accesorios. - Fresadora y sus accesorios. - Línea de ejes. - Medidor de temperatura, acabado superficial, ruidos y vibraciones. - Elementos de elevación y sujeción. - Equipos de soldadura y engatillado de tuberías. - Mesas de trabajo. - Herramientas de fontanero. - Ánodos de sacrificio de diferentes tipos. - Sistema de agua dulce completo, incluyendo tanque, bomba, tuberías, acoplamientos, bridas, entre otros. - Sistemas sanitarios marinos de diferentes tipos. - Equipos de protección individual. - Elementos de protección de superficies. - Equipos de limpieza, recuperación, deshidratación y carga. - Gases refrigerantes y de limpieza. - Equipos de pruebas hidráulicas. - Sistema completo de climatización frío-calor, específico para embarcaciones. - Depuradora de combustible con juego de discos. - Compresor de aire de arranque. - Banco de prueba para bombas de inyección. - Bomba de prueba de inyectores. - Endoscopio. - Compresímetro. - Aparatos de medición y control de la combustión en motores diésel. - Analizadores de gases de escape. - Indicadores piezoeléctricos de presión de combustión y de inyección. - Soldadura MIG con diferentes aplicaciones. - Soldadura TIG con diferentes aplicaciones. - Equipo de Oxicorte. - Utillaje de mecanizado para todas las máquinas herramientas. - Herramientas para el desmontaje y montaje de máquinas. - Durómetro y banco de ensayos de tracción. - Horno o soplete para realizar pruebas de tratamientos térmicos.
Taller de fluidos de las embarcaciones	- Equipamiento de frío. - Bombas de vacío. - Tuberías de distintas variantes.

	- Paneles de frío y de aire acondicionado. - Útiles para carga de refrigerantes. - Útiles para la carga de aceite. - Útiles para cortar tuberías. - Útiles para abocardar. - Útiles para embutir. - Útiles para doblar y limpiar tuberías. - Útiles para limpieza de aletas: evaporadores y condensadores. - Equipo de soldadura blanda. - Medidores de humedad. - Medidores de velocidad del aire. - Aparatos para la carga de refrigerante y aceite. - Presostatos. - Termostatos. - Manómetros. - Termómetros. - Válvulas de expansión de diferentes tipos. - Válvulas reguladoras de capacidad. - Válvulas reguladoras de arranque. - Válvulas de retención. - Válvulas de agua. - Válvulas de carga y vacío de tres vías. - Equipamiento neumático. - Bancos de trabajo con paneles didácticos para montaje de automatismos. - Cilindros de doble y simple efecto, unidad de mantenimiento, compresor portátil, válvulas monoestables y biestables, pilotadas y servopilotadas, finales de carrera, pulsadores, indicadores ópticos, manómetros, reguladores de baja presión, amplificadores neumáticos de una y dos etapas, detectores neumáticos de proximidad, barreras de aire, temporizadores neumáticos, válvulas de secuencia, manómetros, tuberías y elementos de conexionado. - Manuales, transparencias. - Equipamiento electroneumático: electroválvulas servopilotadas, monoestables y biestables, finales de carrera. - Placas de automatismos con: pulsadores, contactores, relés con retardo a la conexión y a la desconexión. - Fuentes de alimentación. - Sensores de proximidad inductivos, capacitivos, magnéticos y ópticos. - Juego de cables para montajes. - Bancos de trabajo con paneles didácticos para montaje de circuitos oleohidráulicos. - Grupos de presión.
Taller de reparación y acabado de las superficies de las embarcaciones	- Embarcaciones. - Herramientas y útiles manuales. - Pistola de calor. - Compresor. - Hidrolimpiadora. - Pistola de chorreo.

	- Radial. - Órbita. - Taladro. - Herramientas manuales de pintor. - Equipos de protección personal de pintor. - Secadoras de aire, pistolas de aire, máquina <i>airless</i>. - Aparato extractor. - Calentador de aire. - Pulidora. - Andamios. - Plásticos y cintas para cubrición. - Dosificadores. - Depresores. - Mezclador de productos. - Viscosímetro. Termómetro. Higrómetro. - Aspirador industrial. - Equipos de protección personal. - Resinas, catalizadores y cargas. - Telas de fibra de vidrio de diferentes tipos. - Imprimaciones epoxi. - Compresor para herramientas neumáticas. - Caladora. - Fresadora. - Herramientas manuales. - Herramientas para laminar. - Inerciadores - Máquina de limpieza. - Molde. - Productos desmoldeantes. - Calefactor. - Deshumidificador. - Mesa de nivel. - Máquina de vacío.
Almacén naval	- Armario de productos inflamables. - Estanterías. - Maquinaria propia para el desplazamiento de elementos aeronáuticos. - Escaleras con patas antideslizantes. - Armarios metálicos para herramientas - Armarios metálicos. - Botiquín.
Aula de Seguridad Marítima y de primeros auxilios	- Elementos de seguridad en el trabajo. - Equipos de detección y extinción de incendios. - Medios de salvamento. - Equipos de comunicaciones. - Equipo de simulación para navegación radioelectrónica: radiogoniómetro, Decca, Loran, GPS). - Radiobaliza de muestra. - Respondedor-radar de muestra. - Equipo portátil de comunicaciones.

	- Paquetes de supervivencia. - Botiquín. - Camilla. - Equipos de resucitación cardiopulmonar. - Equipos de inmovilización. - Equipo de curas. - Equipo oxígeno portátil. - Maniquís de práctica.
Área de lucha contra incendios y supervivencia	- Hidrantes. - Mangueras. - Extintores. - Lanzas de diferentes tipos. - Equipos de bombero. - Equipo ERA. - Bandejas de fuego⁽¹⁾. - Chalecos salvavidas. - Trajes de supervivencia. - Aros salvavidas⁽¹⁾. - Balsa salvavidas⁽¹⁾. - Bote salvavidas⁽¹⁾. - Bote de rescate no rápido⁽¹⁾. - Sistemas de puesta a flote.

⁽¹⁾ Equipamiento singular no necesariamente ubicado en el centro de formación ni perteneciente al mismo.

Los diversos espacios formativos específicos identificados, así como las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial y de seguridad y salud en el trabajo vigente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los estudiantes.

El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento. La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de estudiantes matriculados y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos que se impartan en los referidos espacios.

El Ministerio de Educación velará para que las instalaciones y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

En el caso de que la formación se dirija a personas con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables a la infraestructura, para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Los equipamientos que se incluyan en cada espacio de enseñanza aprendizaje han de ser los necesarios y suficientes para garantizar a los estudiantes la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza.

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

Nombre	Cargo	Organización
Zobeida Sánchez	Directora General de Educación Secundaria	Ministerio de Educación (MINERD)
Mercedes María Matrilé Lajara	Directora de Educación Técnico Profesional	Ministerio de Educación (MINERD)
José del Carmen Canario	Gerente de Educación Técnica	Ministerio de Educación (MINERD)
Francisca M ^a Arbizu Echávarri	Asesora Internacional Experta en Reforma Curricular	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Sara Martín Mínguez	Coordinadora de Proyectos	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nombre	Cargo	Organización
Responsables del Grupo de Trabajo		
Luis Valdez Soriano	Coordinador. Técnico Docente Nacional.	Ministerio de Educación (DETP)
Asdrúbal Peña	Secretario Técnico. Técnico Docente Nacional.	Ministerio de Educación (DETP)
Dayana Jiménez Duvergé	Soporte Técnico	Ministerio de Educación (DETP)
M. Inmaculada Mateo Prian	Asesora Internacional Experta en Fabricación, Instalación y Mantenimiento	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Expertos Tecnológicos y Formativos		
Carlos Antonio Polanco	Gerente de Operaciones	MAQUIPLAST
José Agustín Valdez	Asistente Gerente de Mantenimiento	UNILEVER
Gustavo Cuello Rivera	Gerente de Operaciones	GCS Auto Service
Carlos Ramón Febrillé Rodríguez	Coordinador de Viajes y Aeropuertos/Piloto/Maestro Técnico	Fuerza Aérea Dominicana
Alicia Montes De Oca Goico	Gerente de Seguridad y Calidad	Aviacon, S.R.L
Pastor Arias Sena	Encargado de la División de Análisis Técnicos	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Juan José Veras	Inspector de Aeronavegabilidad	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Félix Amaury Pérez Caba	Director de Capitanía de Puertos	Armada de la República Dominicana
Daniel E. De La Rosa Méndez	Director de Entrenamiento.	Armada de la República Dominicana

	Capitán de Navío. CONAEE.	
Rubén Estévez Santos	Asistente del Director de Entrenamiento	Armada de la República Dominicana
Gerónimo Soto	Entrenador Escuela Naval	Armada de la República Dominicana
Jorge de Jesús Taveras	Entrenador Escuela Naval	Armada de la República Dominicana
Danilo Sánchez	Maestro Técnico	Armada Republica Dominicana
Heidy Peña Rosario	Maestra Técnica Profesional	Armada de la República Dominicana
Jennifer Peña Rosario	Maestra Técnica Profesional	Armada de la República Dominicana
Ricardo Piña	Maestro Técnico Profesional	Politécnico La CASD
Carlos José Graciano	Maestro Técnico Profesional	Politécnico La CASD
Denisse M. Bueno Haché	Maestra Técnico Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro (FARD)
Rosa Elena Rincón	Auxiliar Aeronáutica. Maestra Técnica Profesional.	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Isabel López Sánchez	Maestra Técnica Profesional. Encargada del Bachillerato Aeronáutico.	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Oscar Herrera Medina	Maestro Técnico Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Santiago Martínez Rojas	Maestro Técnico Profesional. Coordinador del área de Mecánica Industrial.	Instituto Politécnico Fabio A. Mota
Jesús Rosario	Maestro Técnico Profesional del área de Mecánica Industrial	Instituto Politécnico Fabio A. Mota
Winter Alberto Tineo Vicioso	Maestro Técnico Profesional	Instituto Politécnico Loyola
Francisco Rosario Caro De León	Maestro Técnico Profesional	Instituto Tecnológico Comunitario de San Luis
Héctor Rafael Jáquez Dionicio	Maestro Técnico Profesional	Instituto Politécnico Loyola
Javier Elena Morales	Técnico Docente Nacional	Dirección de Currículo (MINERD)
Domingo Asencio Medina	Técnico Docente Nacional	Dirección General de Educación de Adultos (MINERD)

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nombres	Cargo	Organización
Jahaira Santana	Analista	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Douglas Hasbún	Gerente de Capacitación Laboral	Ministerio de Trabajo
Pastor Sena Arias	Encargado de la División de Normas y procedimientos. Inspector.	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Mercedes García	Encargada de Capacitación	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA)
Miguel Peña Acosta	Contraalmirante	Armada de la República Dominicana

Félix Amaury Pérez Caba	Capitán de Navío. Director de Capitanía de Puertos.	Armada de la República Dominicana
Daniel E. De La Rosa Méndez	Capitán de Navío. Director de Entrenamiento	Armada de la República Dominicana
Mario D'Alemán	Gerente	Empresas Metalúrgicas
Cándido Lorenzo	Técnico	Asociación de Profesionales y Técnicos del Concilio Iglesia de Dios Inc. Amor Eterno
Rouservert Sánchez	Gerente de Operaciones	Clauster del Hierro, S. R. L.
Francisco Javier Fabal	Gerente	Talleres Fabal, S. R. L.
Antonio Reyes	Encargado de Taller	MAGNAMOTORS
Carlos A. Polanco	Gerente de Operaciones	MAQUIPLAST
Pavel Ríos Millares	Gerente General	Aviacon, S.R.L.
Marcos Mercedes Rodríguez	Director de Mantenimiento	Helicópteros Dominicanos, S.A. (HELIDOSA)
Cecilio Apolinar Peña Velez	Director de Control de Calidad	Air Century, S.A. (ACSA)
José Miguel Álvarez	Director de Mantenimiento	Air Century, S.A. (ACSA)
Walter Díaz	Director de Aeropuerto	Pawa Dominicana
Alicia Montes De Oca Goico	Gerente de Calidad y Seguridad Operacional	Aviacon, S.R.L.
Amaury Pineda Santos	Director de Control de Calidad	Air Rotor Services, S.R.L.
Roberto Rodríguez	Presidente	Autonovo
Clersy Jorge	Administrador	Euro Servicios Cley
Luis Alberto Marte	Supervisor de Producción	Sadosa Estándar Dominicana
Hans D' León	Encargado de Producción	Sadosa Estándar Dominicana
Diranny Bautista Lorenzo	Asistente RR. HH.	Sadosa Estándar Dominicana
Mateo R. Percel	Electromecánico	Marine Express
Brinio R. Díaz	Asistente de RR. HH.	Caribe Tours
Teófilo Isabel	Encargado y Especialista en Embalaje y Mantenimiento	Nestlé Dominicana
Andrés Arias	Propietario y Gerente de Operaciones	Diseño, Fabricación y Servicios (DFS), SRL
David López	Gerente General	Engranajes del Caribe
Andrés Magallanes	Gerente	Talleres Magallanes
Paula Fernández	Coordinadora de Fabricación y Construcción Metálica.	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Suero Payano	Docente	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Eugenio Martínez	Coordinador Mecánica Automotriz	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Patricia Sandoval	Técnica	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Danny Castillo	Técnico	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Juan Francisco Alcántara Martínez	Técnico	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)

Alexis De La Rosa	Técnico	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Denisse M. Bueno Haché	Profesora Técnica Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Evelyn González	Directora	Instituto Politécnico Haina (IPHA)
José Alejandro Frías	Mecánica Industrial	Instituto Técnico Salesiano (ITESA)
Pablo Yoel Mercedes	Estudiante	Instituto Politécnico Loyola
Jeanel Yoel Suero	Maestro	Instituto Politécnico Loyola
Abel Alexis Arias	Maestro y Representante de la Asociación de Padres	Instituto Politécnico Loyola
Marcol Miguel Cuello	Estudiante	Instituto Politécnico Loyola
Ana Yajaira Pérez	Técnica Docente Nacional	Dirección General de Adultos Ministerio de Educación (DGEA-MINERD)
Adriano García	Técnico Docente Nacional	Ministerio de Educación (MINERD) Dirección General Educación Ambiental