

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Operaciones de control del funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque

<i>Familia Profesional:</i>	Marítimo - Pesquera
<i>Nivel:</i>	2
<i>Código:</i>	MAP592_2
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	RD 1033/2011

Competencia general

Controlar el funcionamiento y efectuar el mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque cuyas características determinen las administraciones competentes para este nivel, y colaborar en la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo, observando la normativa nacional e internacional de aplicación, utilizando la lengua inglesa cuando proceda, y actuando, en su caso, bajo la supervisión general de técnicos y/o profesionales de nivel superior.

Unidades de competencia

- UC1949_2:** Verificar y mantener los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares.
- UC1950_2:** Realizar operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco.
- UC1951_2:** Manejar y mantener en el buque los sistemas automáticos de control.
- UC0808_2:** Comunicarse en inglés a nivel de usuario independiente, en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.
- UC1953_2:** Manejar y mantener las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque.
- UC1954_2:** Desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.
- UC1952_2:** Manejar y mantener las instalaciones eléctricas del buque.

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Ejerce su actividad profesional, tanto por cuenta propia como ajena, en empresas públicas o privadas de cualquier tamaño dedicadas a la construcción, reparación y mantenimiento naval, al transporte marítimo y por vías navegables interiores, así como a la pesca. Su actividad está sometida a regulación por la Administración competente cuando se desarrolle a bordo de los buques mercantes y de pesca. Igualmente, podrá desempeñar su actividad en el departamento de mantenimiento de empresas de tamaño mediano o grande relativas a la industria manufacturera.

Sectores Productivos

Se ubica en las actividades económicas siguientes: Construcción naval. Reparación y mantenimiento naval. Transporte marítimo y por vías navegables interiores. Pesca. Industria manufacturera.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Mecánico Naval
- Oficial de máquinas en buques mercantes o de pesca
- Primer oficial de máquinas en buques mercantes o de pesca
- Jefe de máquinas en buques mercantes o de pesca
- Inspector en empresas pesqueras
- Electromecánico de mantenimiento de instalaciones de industrias manufactureras

Formación Asociada (1.290 horas)

Módulos Formativos

- MF1949_2:** Control del funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar del buque. (240 horas)
- MF1950_2:** Mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco. (300 horas)
- MF1951_2:** Manejo y mantenimiento en el buque de los sistemas automáticos de control. (210 horas)
- MF0808_2:** Inglés en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo. (120 horas)
- MF1953_2:** Manejo y mantenimiento de los sistemas frigoríficos y de climatización del buque. (150 horas)
- MF1954_2:** Seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo (120 horas)
- MF1952_2:** Manejo y mantenimiento de las instalaciones eléctricas del buque. (150 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Verificar y mantener los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares.

Nivel: 2
Código: UC1949_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Poner en funcionamiento la planta propulsora del buque, y las máquinas y equipos auxiliares, en condiciones de seguridad, siguiendo procedimientos establecidos y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR1.1 Los planos y especificaciones técnicas de los componentes del motor principal y de las máquinas y equipos auxiliares del buque, se interpretan.

CR1.2 El motor propulsor y las máquinas auxiliares y sus circuitos, se preparan para su puesta en funcionamiento siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.3 Las operaciones de llenado o vaciado de aceites, agua y combustible, se efectúan con la precisión requerida para ajustar sus niveles a los valores establecidos.

CR1.4 El motor principal y las máquinas auxiliares se ponen en funcionamiento y se comprueba que los parámetros de trabajo de los circuitos de refrigeración, lubricación y combustible se ajustan a los valores establecidos.

CR1.5 El sistema de alarmas acústicas y visuales de los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora y las máquinas y equipos auxiliares, se comprueba que funciona en el tiempo y forma requeridos.

CR1.6 La parada de emergencia por sobre-velocidad del motor principal, se comprueba que actúa según el procedimiento establecido.

CR1.7 La estanqueidad y funcionamiento del sello interno de la bocina, se comprueba que cumple su función.

CR1.8 Las comunicaciones entre la sala de máquinas, el puente de gobierno y el recinto del servotimón, se comprueba que se realizan con la rapidez y claridad requerida.

CR1.9 La planta propulsora del buque, máquinas y equipos auxiliares se pone en funcionamiento de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP2: Generar los servicios de fluidos de la planta propulsora mediante los equipos y sistemas auxiliares de la misma, de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.1 Los servicios auxiliares de la planta se disponen con la precisión requerida, siguiendo instrucciones recibidas previamente.

CR2.2 La presión de aspiración y descarga de las bombas de los diferentes circuitos, se ajustan a los valores de trabajo establecidos.

CR2.3 El aprovisionamiento de combustibles, agua y aceites se realiza según las normas de seguridad y medioambientales, teniendo en cuenta las condiciones de estabilidad del buque y siguiendo las instrucciones de su superior.

CR2.4 El sistema de trasiego se verifica antes de ser utilizado adoptando las precauciones y normativas nacionales e internacionales relacionadas con la toma y trasiego de combustibles.

CR2.5 Las depuradoras de combustible y aceite, se comprueba que funcionan con eficacia y seguridad.

CR2.6 Las presiones de los diferentes servicios de aire para el arranque, mando y maniobra, se verifica que se suministran a través de los compresores correspondientes.

CR2.7 El caudal de agua salada, puesta en circulación y las p.p.m. del generador de hipocloritos, se regulan siguiendo los procedimientos establecidos.

CR2.8 Los grupos de presión de agua dulce y sanitarios se regulan en función de las necesidades de servicio.

RP3: Verificar que los parámetros de funcionamiento del motor principal y de las máquinas auxiliares son los idóneos para obtener el máximo rendimiento de la planta propulsora, de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1 La relación entre las r.p.m. y potencia desarrollada por el motor propulsor, consumo de combustible, paso de hélice y velocidad del buque, se verifica que es aquella que determina el óptimo rendimiento de la planta propulsora.

CR3.2 Los diagramas de presión y ciclos de trabajo del motor principal, se obtienen periódicamente, según los procedimientos establecidos.

CR3.3 El sistema de alimentación de aire, se verifica que permite el funcionamiento del motor propulsor desarrollando el máximo rendimiento energético.

CR3.4 Las anomalías que durante el funcionamiento de la planta propulsora se producen sin ser advertidas por las correspondientes alarmas (fugas en los circuitos, variaciones en niveles o temperaturas, entre otros) se detectan y corrigen asegurando su buen funcionamiento.

CR3.5 La interacción del motor propulsor y sus servicios auxiliares se realiza en el momento preciso y con el máximo grado de utilización.

CR3.6 El funcionamiento del generador de agua potable, se constata que es el adecuado, produciendo el vacío y presión de servicio deseado para la obtención de agua.

CR3.7 La frecuencia de disparo de los purgadores del sistema de aire comprimido, se comprueba que es la establecida.

CR3.8 Las depuradoras de combustible y aceite se comprueba que se auto disparan y que la alarma de descebado se activa con la precisión requerida.

CR3.9 El sistema de generación de vapor, se verifica que está dentro de los parámetros normales de funcionamiento, y que la secuencia de arranque/parada y el sistema de seguridad actúan con la precisión necesaria.

CR3.10 El rendimiento óptimo de la planta propulsora se obtiene, verificando que los parámetros de funcionamiento del motor principal y de las máquinas auxiliares son los apropiados.

RP4: Efectuar operaciones de mantenimiento que aseguren el óptimo rendimiento energético de la planta propulsora, así como el funcionamiento de las máquinas y equipos auxiliares, aplicando los procedimientos de seguridad establecidos y de acuerdo a la normativa de protección medioambiental.

CR4.1 La composición de la planta propulsora y servicios auxiliares, y la función de cada elemento que la constituye se obtiene de la documentación técnica y de los manuales de mantenimiento correspondientes.

CR4.2 En el motor propulsor principal y en los motores auxiliares de combustión interna:

- La limpieza, cambio de toberas y tarado de presión de los inyectores, así como el purgado del sistema de inyección, se realiza siguiendo las instrucciones recibidas.
- El reglaje de las válvulas de admisión y de escape se efectúa utilizando el procedimiento especificado en el manual de mantenimiento.
- El cambio de aceite y la limpieza o sustitución de filtros se realiza de acuerdo con las instrucciones de los manuales correspondientes.

CR4.3 Los intercambiadores de calor se limpian cuando los parámetros de presión y temperatura así lo aconsejan.

CR4.4 Las operaciones de montaje de los conjuntos mecánicos, se realizan aplicando los pares de apriete establecidos por el constructor.

CR4.5 Los electrodos de encendido del generador de vapor se limpian o se sustituyen según el caso.

CR4.6 La secuencia de arranque-parada y sistemas de seguridad del generador de vapor, se verifica que actúan con la precisión requerida.

CR4.7 El desmontaje, limpieza, esmerilado o rectificado si procede, así como el montaje y sustitución de la empaquetadura de las válvulas, se realiza siguiendo los procedimientos establecidos.

CR4.8 Los libros de mantenimiento se actualizan permanentemente.

CR4.9 El taller se mantiene ordenado, los equipos y herramientas están en condiciones de ser utilizados en todo momento, y los instrumentos de medida y útiles se conservan en perfecto estado de uso, verificándose su fiabilidad con la periodicidad requerida.

CR4.10 En una situación de actuación ante una operación de mantenimiento:

- Las actuaciones de mantenimiento en función del tiempo disponible se evalúan siguiendo las normas establecidas en el plan de mantenimiento.
- Los medios materiales necesarios para desarrollar las actuaciones prefijadas se identifican y clasifican.
- Las operaciones que hay que realizar en el proceso de mantenimiento se establecen siguiendo criterios secuenciales.

CR4.11 El rendimiento energético óptimo de la planta propulsora, así como el funcionamiento de sus máquinas y equipos auxiliares se aseguran efectuando las operaciones de mantenimiento correspondientes.

RP5: Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo y/o avería de la planta propulsora y servicios auxiliares utilizando los equipos e instrumentos necesarios, y planos e información técnica, de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR5.1 La información sobre la funcionalidad del motor propulsor y servicios auxiliares, su composición y la función de cada elemento, se obtiene de los informes técnicos.

CR5.2 La información de autodiagnóstico del motor principal y servicios auxiliares y la aportada por el diario de máquinas, se tiene en cuenta, procediéndose en consecuencia.

CR5.3 El alcance de las disfunciones observadas para determinar el origen de las mismas, se comprueba siguiendo un proceso razonado de causa - efecto.

CR5.4 El diagnóstico de estado, fallo o avería del motor principal se realiza utilizando la documentación técnica y los equipos de medida adecuados, permitiendo la identificación de la avería y la causa que lo provoca.

CR5.5 Los datos registrados en el ordenador o libro de guardias se comprueban y analizan para detectar posibles anomalías de consumos: combustible, aceite de lubricación, agua de refrigeración.

CR5.6 Las operaciones de diagnóstico se efectúan de forma que no provoquen otras averías o daños, y se realizan en el tiempo previsto, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP6: Reparar y/o sustituir elementos averiados en la planta propulsora y maquinaria auxiliar, en tiempo y forma apropiados, aplicando procedimientos de seguridad establecidos.

CR6.1 Las operaciones de reparación de la planta propulsora y maquinaria auxiliar se realizan según las especificaciones de la documentación técnica y manuales de mantenimiento, y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR6.2 En el motor propulsor principal y en los motores auxiliares de combustión interna:

- El desmontaje de las culatas, despiece, limpieza, ajuste de válvulas y montaje hermético sobre el bloque, se realiza siguiendo el proceso establecido por el fabricante.

- Los sistemas alternativos, biela-pistón, se desmontan, limpian y montan, sustituyendo, cuando proceda, los componentes sometidos a desgaste: segmentos, casquillos, entre otros.

- Las camisas se miden y calibran, comprobando la fiabilidad de la estanqueidad de las juntas de faldilla.

CR6.3 Los circuitos de lubricación, refrigeración y combustible, con sus bombas correspondientes, se revisan y montan sustituyendo, las piezas rotas o gastadas.

CR6.4 La turbo soplante se desmonta, limpia y monta aplicando las recomendaciones del manual de mantenimiento.

CR6.5 El sistema de arranque del motor principal, se verifica y comprueba, desmontando, reparando o sustituyendo sus componentes dependiendo de la funcionalidad de los mismos.

CR6.6 Los elementos averiados de la planta propulsora y maquinaria auxiliar se revisan, limpian y sustituyen y, en su caso, las piezas rotas o desgastadas se reparan, siguiendo los métodos normalizados de montaje y desmontaje y los procedimientos y técnicas establecidas.

CR6.7 Las operaciones de montaje de los conjuntos mecánicos, se realizan aplicando los pares de apriete establecidos por el constructor.

CR6.8 Las operaciones de reparación se realizan sin provocar otras averías o daños, respetando las normas de seguridad y medioambientales establecidas.

CR6.9 Las pruebas funcionales y de fiabilidad se realizan siguiendo procedimientos establecidos y verificando que se restituye la funcionalidad del conjunto.

CR6.10 Los repuestos exigidos por la administración y sociedades clasificadoras para todas las máquinas y equipos que configuran la planta propulsora, están en condiciones óptimas de conservación para su utilización inmediata, y el inventario de los mismos, se mantiene actualizado.

Contexto profesional

Medios de producción

Motores de combustión interna. Sistema de inyección. Sistema de lubricación. Sistema de refrigeración. Sistemas de arranque. Sistemas de sobrealimentación. Indicador de diagramas. Generadores de agua potable. Servicios de agua dulce, sanitarios y lastre. Tratamiento de aguas oleaginosas. Salinómetros.

Hidróforos. Depuradoras de aceite y combustible. Bombas rotativas. Sistemas de aire comprimido. Sistemas de sellado de ejes rotativos. Equipos para el aprovisionamiento, trasvase y manejo de fluidos. Banco de prueba para inyectores. Instrumentos de medida de magnitudes físicas (presión, nivel, temperatura, velocidad) y de calibración. Equipos informáticos. Herramientas y utillaje.

Productos y resultados

La puesta en marcha de la planta propulsora, y de las máquinas auxiliares efectuada. Funcionamiento seguro y con el máximo rendimiento energético de la planta propulsora conseguido. Mantenimiento programado: comprobaciones, ajustes y/o sustituciones, realizado. Mantenimiento correctivo: localizar y diagnosticar averías y reparar, realizado. Tratamiento de depuración de los combustibles y aceites de lubricación, obtenido. Fluidos residuales y aguas oleaginosas, tratados y depurados. Agua dulce obtenida por evaporación y ósmosis inversa. Normas medioambientales y de contaminación marinas vigentes y de prevención de riesgos cumplidas.

Información utilizada o generada

Manuales de instrucciones y características técnicas de las máquinas y equipos. Documentación general de los motores de combustión interna. Simbología normalizada. Diario de máquinas y libro de mantenimiento. Documentación técnica. Normativa de seguridad en el trabajo. Normativa medioambiental. Documentación de aceites, combustibles y grasas. Esquemas y planos del buque. Programas informáticos de mantenimiento industrial. Órdenes recibidas.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Realizar operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco.

Nivel: 2
Código: UC1950_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar tareas de mantenimiento, de carácter general, relativas a operaciones de soldadura por arco eléctrico aplicando los procedimientos de seguridad y calidad establecidos.

CR1.1 Las instalaciones y equipos de soldadura disponibles se verifica que se encuentran operativos.

CR1.2 La toma de tensión a los grupos de soldadura, se realiza según instrucciones del fabricante.

CR1.3 Las medidas de protección, tanto del operario como del espacio, se aplican para garantizar la seguridad durante las operaciones.

CR1.4 El procedimiento y método de soldadura utilizado se elige atendiendo a criterios de calidad, corte y material utilizado.

CR1.5 La tensión e intensidad de corriente se ajusta a los valores establecidos en el procedimiento correspondiente, teniendo en cuenta el electrodo a utilizar, el tipo de unión y la posición de la soldadura.

CR1.6 Los cordones de soldadura se ejecutan sin producir defectos o irregularidades localizadas.

CR1.7 Los defectos de la soldadura (penetraciones, tensiones), se detectan y corrigen, identificando las posibles causas que los produjeron.

RP2: Realizar tareas de mantenimiento, de carácter general, relativas a operaciones de soldadura y corte oxiacetilénica, aplicando los procedimientos de seguridad y calidad requeridos.

CR2.1 Las instalaciones y equipos (botellas, mano-reductores, sopletes, mangueras, entre otros), se verifica que su estado de operatividad asegura su buen funcionamiento.

CR2.2 La relación potencia de soplete, diámetro de la verilla del metal de aportación, separación de los bordes y espesor de las partes que se deben unir es la idónea.

CR2.3 El procedimiento y método de soldadura a emplear es elegido atendiendo a criterios de calidad.

CR2.4 Las uniones soldadas se realizan aplicando técnicas establecidas y cumpliendo criterios de calidad y fiabilidad.

CR2.5 Los defectos que se produzcan en la soldadura, se detectan y corrigen, identificando sus posibles causas.

CR2.6 La elección del soplete para el corte, así como su preparación (tipo de soplete, regulado de la llama, apertura del oxígeno), se realiza teniendo en cuenta las características y dimensiones de la pieza a cortar, y atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.

CR2.7 El corte de la pieza se realiza sin producir gargantas, fusión de aristas, cortes incompletos o defectuosos o irregularidades localizadas.

CR2.8 Las incidencias en el funcionamiento de los equipos (desajuste de la llama, retroceso, detonaciones), se resuelven satisfactoriamente.

CR2.9 Las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y equipos se adoptan durante las operaciones de soldadura y corte.

RP3: Realizar tareas de mantenimiento relativas a operaciones de mecanizado de piezas con máquinas herramienta aplicando los procedimientos de seguridad y calidad y en tiempo y forma requeridos.

CR3.1 El montaje de la pieza en la máquina herramienta correspondiente se efectúa utilizando los útiles apropiados, cumpliendo las normas de seguridad establecidas.

CR3.2 Las herramientas y útiles (tipo de cuchillas, afilado, posicionamiento del carro, entre otros), se seleccionan y preparan según las características específicas de la operación a realizar.

CR3.3 La velocidad de corte y los avances longitudinal y transversal de las herramientas se aplican en función de la dureza del material, la herramienta de corte y la operación específica a realizar.

CR3.4 La operación de mecanizado de un componente sencillo se realiza en el tiempo y la forma requerida a partir de un croquis o plano, aplicando procesos establecidos y utilizando los instrumentos de verificación necesarios.

CR3.5 Las piezas y elementos de conjuntos mecánicos sencillos se acondicionan con las medidas y ajustes indicados, a partir de croquis, planos o esquemas.

CR3.6 El roscado a mano se realiza siguiendo normas y procedimientos establecidos.

CR3.7 Las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y equipos se adoptan durante las operaciones de mecanizado.

RP4: Realizar operaciones de carenado del buque y de mantenimiento de aquellos elementos inherentes a la situación del buque en seco, aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

CR4.1 Las mediciones de caída de timón, huelgo de pinzote, huelgo de mecha de timón y caída de eje de cola se realizan según el procedimiento establecido y con la precisión requerida, y en su caso, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR4.2 El estado de los zines de protección de la corrosión se verifica, y se comprueba su sustitución, cuando proceda, y el aislamiento de los ánodos de corrientes impresas.

CR4.3 El desmontaje, limpieza, montaje y estanqueidad de las válvulas de fondo de tomas de mar, filtros de fondo y válvulas de descarga a la mar, se realiza siguiendo el proceso establecido.

CR4.4 La limpieza de toda la carena así como la aplicación de los tratamientos anti-corrosión correspondientes, se realiza aplicando procedimientos establecidos, con la seguridad requerida.

CR4.5 La limpieza de los proyectores de sondas, corredera y domosónicos de sónares se realiza en la forma y tiempo establecido.

CR4.6 El estado de la hélice propulsora y hélices transversales (si existieran) se verifica, comprobando el funcionamiento del guardacabos de los ejes porta-hélice.

CR4.7 El sistema de sellado entre la bocina y el eje porta-hélice, se comprueba, y si fuera necesario, se procede a su sustitución.

CR4.8 Las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y equipos se adoptan, durante las operaciones de carenado del buque y limpieza de válvulas y proyectores.

CR4.9 El estado de conservación de la cadena del ancla, se comprueba.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de soldadura por arco eléctrico. Equipos de soldadura oxiacetilénica y oxicorte. Maquinaria herramienta (torno, taladro, limadora, entre otros). Instrumentos de medida y calibración. Herramientas y utillaje.

Productos y resultados

Mantenimiento de la carena del buque y de los equipos inherentes a la situación de la embarcación en seco, realizado. Normativa vigente relativa a los reconocimientos periódicos establecidos por la Inspección de buques y por las Sociedades Internacionales de Clasificación, cumplida. Mantenimiento correctivo: Mecanizado de piezas y conjuntos mecánicos, realizado. Unión y relleno de piezas mediante procedimientos de soldadura por arco y de gas, conseguidos.

Información utilizada o generada

Normas de seguridad para la soldadura en talleres y tanques. Reglamentación vigente relativa al medioambiente marino. Planos estructurales del buque (disposición general, servicios generales, línea de ejes, distribución de protección catódica y planos de varada). Libros de instrucciones. Manuales de mantenimiento. Inventarios. Órdenes recibidas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Manejar y mantener en el buque los sistemas automáticos de control.

Nivel: 2
Código: UC1951_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Manejar y mantener las instalaciones y sistemas neumáticos para procesos secuenciales y combinacionales según procedimientos establecidos, de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales, y verificando que los parámetros de funcionamiento son los apropiados.

CR1.1 Los elementos que configuran la instalación neumática, y sus relaciones, se identifican siguiendo planos y esquemas.

CR1.2 Los compresores de aire se comprueba que trabajan dentro de los parámetros establecidos.

CR1.3 Las seguridades de los recipientes de almacenamiento de aire comprimido, se verifica que se activan a la presión establecida.

CR1.4 La estanqueidad de los circuitos se verifica, sustituyendo, si es necesario, conductos flexibles o reparando tuberías.

CR1.5 El sistema de secado del aire utilizado (enfriamiento, absorción, entre otros), se comprueba que opera dentro de los parámetros establecidos.

CR1.6 Los reguladores de presión, filtros y lubricadores del aire comprimido de los circuitos de mando y maniobra, se comprueba que trabajan dentro de los parámetros establecidos.

CR1.7 Las averías de los elementos que configuran el circuito neumático (reguladoras de presión, separadoras, secadores, sensores, válvulas de seguridad, membranas, entre otras), que producen disfunciones en el sistema, se localizan mediante operaciones de verificación y medida (presión, estanqueidad, entre otras).

CR1.8 Los elementos y piezas gastadas o rotas, se sustituyen, atendiendo las instrucciones, siguiendo los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste, según manuales.

CR1.9 Las operaciones de reparación y ajuste se realizan sin provocar otras averías o daños inducidos, en el tiempo previsto y con la calidad y seguridad personal y medioambiental requeridas.

RP2: Manejar y mantener las instalaciones y sistemas óleo-hidráulicos para procesos secuenciales y combinacionales, según procedimientos establecidos, de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales, y verificando que los parámetros de funcionamiento son los apropiados.

CR2.1 Los elementos que configuran los circuitos oleo-hidráulicos, y sus relaciones, se identifican siguiendo planos y esquemas.

CR2.2 Los niveles de aceite de los tanques de compensación de los circuitos hidráulicos se comprueban, rellenándolos, cuando sea necesario, para recuperar el valor establecido.

CR2.3 La estanqueidad de los circuitos se verifica, sustituyendo, si es necesario, conductos flexibles o reparando tuberías para restablecer la funcionalidad requerida.

CR2.4 Las presiones de trabajo en las diferentes fases del circuito óleo-hidráulico, se comprueba que son las establecidas.

CR2.5 Los sistemas hidráulicos del servo timón y de las maquinillas de cubierta se comprueban que trabajan dentro de los parámetros y en el régimen de trabajo establecidos.

CR2.6 Las averías de los elementos que configuran el circuito óleo-hidráulico (bombas, motores, válvulas, reguladoras de presión, filtros, acumuladores, entre otros), que producen disfunciones en el sistema, se detectan por medio de operaciones de verificación y medida (presiones, estanqueidad, temperatura).

CR2.7 La sustitución de elementos y piezas gastadas o rotas, se realiza atendiendo a instrucciones y siguiendo los procedimientos de desmontaje, montaje y ajuste, según manuales.

CR2.8 Las operaciones de reparación y ajuste se realizan sin provocar otras averías o daños inducidos, en el tiempo previsto y con la calidad requerida.

CR2.9 Los filtros e intercambiadores de calor que forman parte del circuito hidráulico se limpian en el tiempo y forma establecidos.

RP3: Manejar y mantener los sistemas automáticos de regulación para procesos continuos, de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales, verificando que los parámetros de funcionamiento son los establecidos.

CR3.1 Los elementos que configuran un lazo de regulación (abierto o cerrado), y sus relaciones se identifican e interpretan siguiendo planos y esquemas de diseño.

CR3.2 La maniobra de cambio de manual a automático y viceversa, en los equipos de regulación se realiza siguiendo la secuencia y los procedimientos requeridos para evitar un desequilibrio en los mismos.

CR3.3 Las operaciones de ajuste y calibrado de los parámetros de trabajo de los equipos de regulación (neumáticos, eléctricos y electrónicos), se efectúa, considerando cualquier modalidad de acción de control (Auto-actuante, Todo-Nada, PID).

CR3.4 La operación y funcionamiento de los dispositivos y sistemas de captación de la información, se realiza con la precisión requerida.

CR3.5 Los elementos primarios y elementos transductores de señal se comprueba que operan dentro de los límites de trabajo establecidos.

CR3.6 Los fallos en los sistemas de detección y captación de la información, por la variación de los parámetros de trabajo, se detectan mediante medidas y ensayos, corrigiéndose en los casos necesarios.

CR3.7 Los sistemas de regulación se mantienen de forma que se garantice un funcionamiento estable y preciso de los mismos y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP4: Localizar y diagnosticar, a su nivel, el fallo o avería de los sistemas automáticos de regulación de tecnologías neumática, hidráulica y eléctrica-electrónica, utilizando planos e información técnica y aplicando procedimientos establecidos.

CR4.1 El diagnóstico del estado, fallo o avería en los sistemas se realiza utilizando documentación técnica y los equipos de medida indicados, identificando la avería y la causa que la provoca.

CR4.2 El diagnóstico de la avería se realiza estableciendo las causas, según un proceso razonado de causa-efecto, y determinando en que sistema o sistemas se encuentra y su relación.

CR4.3 La comprobación de los distintos controles se efectúa en la zona o elemento diagnosticado como averiado, con el equipo y procedimiento establecido, que permita determinar los elementos a sustituir o reparar.

CR4.4 Las operaciones de diagnóstico se realizan sin provocar otras averías o daños y en el tiempo previsto.

RP5: Realizar la reparación por sustitución de elementos de los sistemas automáticos de regulación utilizando manuales de instrucciones y planos, restableciendo las condiciones iniciales de funcionalidad, con la calidad y seguridad requerida.

CR5.1 El estado de los elementos se determina comprobando cada una de sus partes funcionales, utilizando los procedimientos y medios establecidos para realizar su valoración.

CR5.2 El elemento deteriorado se sustituye siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades del mismo, durante su manipulación.

CR5.3 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan siguiendo procedimientos establecidos, comprobando que se restituye la funcionalidad del conjunto.

CR5.4 Las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas y equipos durante la intervención se adoptan en tiempo y forma.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas neumáticos. Sistemas óleo-hidráulicos. Sistemas eléctrico-electrónicos. Elementos de mando, control y regulación. Elementos primarios y elementos finales de control. Controladores electrónicos y neumáticos (PID). Controladores lógicos programables (PLC). Sistemas informáticos (ordenadores). Instrumentos de media y verificación. Herramientas y utillaje.

Productos y resultados

Producción, distribución, preparación y tratamiento del aire comprimido, conseguida. Servicio, calibración, mantenimiento y limpieza de los sistemas hidráulicos, realizado. Puesta en servicio y mantenimiento programado de equipos y sistemas automáticos para procesos secuenciales, realizado. Puesta en servicio y mantenimiento programado de equipos y sistemas automáticos para control y regulación de procesos continuos, realizado. Mantenimiento correctivo de ambos sistemas: localizar, diagnosticar y reparar averías, realizado. Sistema automático programable, comprobado y puesto a punto. El comportamiento global de un sistema automático de regulación y control, tanto neumático como electrónico, interpretado. Ajuste y calibración de los instrumentos de captación de información, realizado. Programación de sistemas automatizados mediante controladores lógicos programables u ordenador industrial, realizado.

Información utilizada o generada

Planos y esquemas de circuitos neumáticos e hidráulicos. Sistema de adquisición de datos. Planos y esquemas de equipos y componentes automáticos. Manuales de programación de los sistemas automáticos y programables. Manuales de instrucciones. Diagramas de secuencia de funcionamiento de máquinas y procesos automáticos. Diagramas de lazos de regulación en procesos continuos. Documentación técnica. Órdenes recibidas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Comunicarse en inglés a nivel de usuario independiente, en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.

Nivel: 2
Código: UC0808_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Interpretar la información oral en inglés recibida por cualquier medio de comunicación, incluso en situaciones de ruido ambiental, interferencias y distorsiones por mala comunicación, para realizar funciones técnicas relacionadas con el funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque, así como para actuar ante posibles situaciones de contingencia o emergencia marítima.

CR1.1 La información técnica recibida de forma oral, de aplicación a las operaciones relacionadas con el funcionamiento y mantenimiento del buque, se interpreta.

CR1.2 Las informaciones orales sobre situaciones de socorro, primeros auxilios y asistencia sanitaria a bordo, recibidas a través de los medios pertinentes, se interpretan en las diferentes situaciones de navegación.

CR1.3 Las informaciones orales recibidas se interpretan en cualquier situación de ruido ambiental, interferencias y distorsiones por mala comunicación.

CR1.4 Las estrategias empleadas para inferir información recibida de manera incompleta de un mensaje oral se utilizan en los casos necesarios.

RP2: Comunicarse oralmente en inglés marítimo normalizado (OMI) y adaptado a cada situación, incluso en situaciones de ruido ambiental, interferencias y distorsiones por mala comunicación, para intercambiar mensajes orales relacionados con el funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque, y poder ejecutar las actividades en condiciones de seguridad.

CR2.1 Los mensajes orales relativos a las operaciones relacionadas con el funcionamiento y mantenimiento del buque se transmiten con precisión y sin dificultad en cualquier contexto (presencial, radiofónico, entre otros) para garantizar la ejecución de las actividades.

CR2.2 El intercambio de información técnica de forma oral se produce de manera eficiente en base a un conocimiento muy preciso del léxico propio de cada contexto, así como de los procedimientos e instrumentos pertinentes.

CR2.3 Los elementos lingüísticos léxicos y funcionales que permiten la comprensión y comunicación se reconocen y utilizan para facilitar el intercambio de información.

CR2.4 Las estrategias de expresión oral que facilitan el uso del idioma se utilizan teniendo en cuenta los recursos lingüísticos.

CR2.5 Las comunicaciones orales relacionadas con el funcionamiento y mantenimiento del buque se realizan en cualquier situación de ruido ambiental, interferencias y distorsiones por mala comunicación.

CR2.6 Las estrategias empleadas para inferir la información recibida de manera incompleta de un mensaje oral se utilizan en los casos necesarios.

RP3: Comunicarse oralmente en inglés con fluidez, a nivel interpersonal o a través de medios radiotelefónicos, entre otros, incluso en situaciones de ruido ambiental, interferencias, distorsiones por mala comunicación y bajo la presión de emergencias y limitaciones de tiempo, para actuar ante situaciones relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.

CR3.1 Las situaciones de contingencia o emergencia que se presentan se transmiten al técnico y/o profesional superior con claridad, precisión y sin dificultad, utilizando los procedimientos e instrumentos oportunos.

CR3.2 La transmisión de mensajes de asistencia médica se realiza utilizando los procedimientos radiomédicos y ateniéndose a la reglamentación nacional e internacional, para comunicarse entre el servicio sanitario y el buque.

CR3.3 El intercambio de información para solicitar o proporcionar auxilio (accidente, enfermedad) se produce de manera eficaz, al reconocer y saber utilizar el lenguaje propio de la situación, adaptándose a las circunstancias del destinatario de la información.

CR3.4 Las estrategias de expresión oral que facilitan el uso del idioma, se utilizan teniendo en cuenta los recursos lingüísticos.

CR3.5 Las comunicaciones orales relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo se realizan en cualquier situación de ruido ambiental, interferencias, distorsiones por mala comunicación y bajo la presión de emergencias y limitaciones de tiempo.

CR3.6 Las estrategias empleadas para inferir la información recibida de manera incompleta de un mensaje oral se utilizan en los casos necesarios.

RP4: Interpretar la información escrita en inglés en un registro especializado, relativa a la documentación técnica y manuales de instrucciones utilizados en el funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque, para poder llevar a cabo las tareas exigidas, en condiciones de seguridad.

CR4.1 Las especificaciones relativas a características técnicas y funcionales se interpretan, si fuera necesario apoyándose en sistemas de traducción escritos o electrónicos, para realizar las operaciones relacionadas con el funcionamiento y mantenimiento del buque.

CR4.2 La documentación técnica y los manuales de instrucciones empleados se interpretan para conseguir su óptimo funcionamiento y facilitar la aplicación de las técnicas de mantenimiento.

CR4.3 Las estrategias empleadas para inferir el significado de palabras desconocidas de un contexto relacionado con el ámbito de trabajo se reconocen para utilizarlas en casos necesarios.

RP5: Cumplimentar en inglés la documentación técnica requerida, relacionada con el funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque, así como con las situaciones relativas a la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo, para su tramitación.

CR5.1 Las expresiones usuales requeridas en los diferentes tipos de formularios se utilizan con precisión, en cualquier comunicación o documentación requerida, para diligenciar los escritos con eficacia.

CR5.2 La documentación para la solicitud de información técnica se redacta en base a la terminología y normativa aplicable en cada caso (planta propulsora e instalaciones adicionales).

CR5.3 La documentación vinculada a la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo se redacta en base a la terminología y normativa aplicable en cada caso.

CR5.4 Las estrategias de expresión escrita que facilitan la comprensión del idioma, se utilizan teniendo en cuenta los recursos lingüísticos.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos informáticos. Traductores. Equipos de comunicaciones marítimas.

Productos y resultados

Comunicación en inglés con la tripulación, servicios médicos y otros, realizada eficazmente.

Información utilizada o generada

Inglés náutico normalizado (OMI). Manuales sobre correspondencia, gramática, usos y expresiones en inglés. Diccionario. Diccionarios técnicos marítimos. Manuales sobre comunicaciones de servicio radiomédico. Información impresa, en soportes magnéticos y en páginas Web, sobre transporte y mantenimiento marítimo. Publicaciones marítimas. Manuales y convenios internacionales de aplicación en el ámbito marino. Documentos en inglés, relacionados con el funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares y situaciones de socorro, contingencias y primeros auxilios cumplimentados. Documentación técnica y manuales de instrucciones traducidos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

Manejar y mantener las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque.

Nivel: 2
Código: UC1953_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Realizar la puesta en marcha de la planta de frío o del sistema de climatización, verificando el funcionamiento de las instalaciones y efectuando el proceso de parada, de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- CR1.1** Los niveles de refrigerante y aceite de las instalaciones y máquinas frigoríficas, se comprueba que se encuentran dentro de los límites establecidos.
 - CR1.2** La secuencia de puesta en marcha, se realiza siguiendo los manuales de instrucciones.
 - CR1.3** La operatividad de la planta mediante los diferentes instrumentos e indicadores de control y seguridad, se verifica que es óptima.
 - CR1.4** El estado y funcionamiento de los elementos de control y regulación, se comprueban siguiendo el procedimiento establecido, y en caso necesario, se reajustan corrigiendo las disfunciones observadas.
 - CR1.5** Las condiciones de temperatura y humedad en los locales climatizados, se verifican y se ajustan los niveles de adecuación a los valores deseados.
 - CR1.6** La parada de la instalación, se lleva a cabo siguiendo el procedimiento establecido.
 - CR1.7** La puesta en marcha de la planta de frío o del sistema de climatización se realiza de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- RP2:** Localizar y diagnosticar, a su nivel, los fallos y averías de los equipos y elementos que componen una instalación frigorífica y de climatización, utilizando planos e información técnica, y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.
- CR2.1** La existencia de anomalías durante el funcionamiento de las instalaciones, se detectan evaluando su importancia utilizando planos, documentación técnica y equipos de medida.
 - CR2.2** El alcance de las disfunciones observadas se comprueban y valoran, y se determina, siguiendo un proceso razonado de causa-efecto, el origen de las mismas y sus relaciones.
 - CR2.3** Las anomalías originadas en el funcionamiento de una instalación por exceso o falta de refrigerante, hielo en el evaporador, falta de refrigeración en el condensador o gases no condensables, se detectan y corrigen.
 - CR2.4** Las fugas de refrigerante en los circuitos y máquinas frigoríficas se localizan y reparan.
 - CR2.5** Los sistemas de control que incorporan sistemas de vigilancia o diagnóstico de averías, se leen e interpretan de acuerdo al procedimiento utilizado (señales, paneles, software, entre otros).

CR2.6 Las operaciones de diagnóstico se realizan sin provocar otras averías o daños y en el tiempo previsto y de acuerdo a las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP3: Realizar el mantenimiento y reparación en la planta frigorífica y en el sistema de climatización para obtener su óptimo funcionamiento y rendimiento energético, cumpliendo la normativa de seguridad y medio ambiente establecida.

CR3.1 Las operaciones de mantenimiento en cada equipo, se realizan siguiendo el plan establecido de mantenimiento preventivo de las instalaciones y el manual de instrucciones de los fabricantes.

CR3.2 La limpieza de los circuitos, intercambiadores, depósitos y elementos regenerables de la instalación, se realiza siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.3 El estado de los soportes, anclajes y elementos antivibratorios de sustentación de motores, compresores y ventiladores, se verifica, y en caso necesario, se procede a su reparación.

CR3.4 Los reglajes, ajustes, engrases y revisiones se realizan atendiendo el programa de mantenimiento preventivo, aplicando los métodos establecidos.

CR3.5 Las alineaciones de los elementos mecánicos de transmisión (poleas, correas, entre otros) se verifican y, si fuera necesario, se corrigen para recuperar las condiciones de funcionalidad requerida.

CR3.6 El estado y el funcionamiento de los elementos de regulación y control se comprueban siguiendo los procedimientos establecidos, y en caso necesario, se reajustan corrigiendo las disfunciones observadas.

CR3.7 Los elementos deteriorados o desgastados se sustituyen siguiendo el proceso de desmontaje y montaje recomendado por el fabricante, empleando las herramientas y útiles oportunos, y cumpliendo las normas de calidad establecidas.

CR3.8 Las operaciones de reparación se realizan sin provocar otras averías o daños inducidos, en el tiempo previsto, consiguiendo la calidad requerida y de acuerdo a la normativa de seguridad y medio ambiente establecida.

CR3.9 Después de un proceso de reparación:

- La prueba de estanqueidad del circuito frigorífico se realiza en base a la especificación, según procedimiento reglamentario y en condiciones de seguridad.
- La carga de refrigerante se realiza empleando la técnica apropiada y el fluido especificado.
- La carga de aceite lubricante se realiza empleando la cantidad y tipo especificado.
- Se restablece el sistema a su normal operatividad.

CR3.10 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se documentan y registran en el "Diario de Máquinas".

CR3.11 Las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frío y climatización se realizan, en condiciones de seguridad y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales, incluida la relativa a los gases fluorados de efecto invernadero.

RP4: Comprobar que el almacenamiento y estiba de los fluidos refrigerantes de reserva cumple con los procedimientos y normas de seguridad y medioambientales establecidas.

CR4.1 El recinto donde van a ser almacenados y estibados los recipientes de los agentes refrigerantes se comprueba que está debidamente limpio y ventilado.

CR4.2 Los recipientes de los agentes refrigerantes se comprueba que están en perfecto estado de uso y conservación.

CR4.3 La línea de carga desde el recinto de almacenamiento a la instalación se comprueba, verificando el estado de las válvulas de reposición del refrigerante, así como las de seguridad.

CR4.4 Las operaciones de abastecimiento, almacenaje y estiba de los fluidos refrigerantes se realizan, en condiciones de seguridad y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Contexto profesional

Medios de producción

Cámaras y túneles de congelación. Cubas de salmuera. Armarios y gambuzas frigoríficas. Equipos autónomos de aire acondicionado. Bombas de calor. Elementos de control. Condensadores. Intercambiadores de calor. Equipos de humidificación. Compresores alternativos y rotativos. Bombas de vacío. Evaporadores. Equipos de medida. Útiles y herramientas. Fluidos frigorígenos. Aceites y grasas especiales incongelables. Equipos informáticos.

Productos y resultados

Funcionamiento seguro y eficaz de la planta frigorífica del buque, y del sistema de climatización conseguido. Mantenimiento programado: comprobaciones, ajustes y sustituciones. Mantenimiento correctivo realizado: averías localizadas, diagnosticadas y reparadas.

Información utilizada o generada

Planos y esquemas. Manuales de instrucciones. Planos isométricos. Tablas y ábacos de condiciones de saturación de fluidos frigorígenos. Plan de mantenimiento. Diario de máquinas. Registro de temperaturas. Programas informáticos. Documentación técnica. Ordenes recibidas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6

Desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.

Nivel: 2
Código: UC1954_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Aplicar las medidas y acciones recogidas en el plan de seguridad en el trabajo, para evitar daños a las personas, instalaciones y medio marino.

CR1.1 El embarco y desembarco del personal a bordo se realiza utilizando escalas y planchas debidamente instaladas, siguiendo normas y leyes establecidas.

CR1.2 Las cubiertas de trabajo y los pasillos se iluminan debidamente, comprobando que disponen de cabos de seguridad y barandillas.

CR1.3 La tripulación que trabaja sobre cubierta es advertida de las maniobras que pudieran ocasionar cambios repentinos de rumbo o embarque peligroso de olas.

CR1.4 Los trabajos sobre cubierta se realizan siempre bajo la supervisión de un responsable de seguridad, estableciéndose una comunicación directa y segura entre éste y el puente de mando, previniendo situaciones de peligro (cubierta engrasada, despojos de pescado, estiba incorrecta de los aparejos) y utilizando medios protectores apropiados.

CR1.5 El laboreo con cabos y alambres se realiza utilizando los medios protectores establecidos y los métodos y procedimientos (código unificado de señales, tensión de cabos y alambres) que garantizan la seguridad de la tripulación.

CR1.6 Las medidas preventivas que hacen posible un trabajo seguro se aplican durante las operaciones de conducción y mantenimiento de las máquinas.

CR1.7 Los equipos eléctricos e instalaciones de sustancias peligrosas se protegen y señalizan según procedimientos establecidos.

CR1.8 Los espacios dedicados a la tripulación se asegura que están bien iluminados, ventilados y a la temperatura apropiada, otros cualquiera que sea el estado de la mar.

CR1.9 El equipo de seguridad personal, que prescriben las normas establecidas, se utiliza durante el trabajo.

CR1.10 Las medidas a tomar para evitar la contaminación marina se aplican de acuerdo a la normativa establecida.

RP2: Comprobar que se cumplen las medidas establecidas en el plan de seguridad para la prevención de incendios.

CR2.1 Los materiales, combustibles e inflamables, se almacenan y estiban teniendo en cuenta los riesgos de incendio que su naturaleza conlleva, las medidas de seguridad y de protección medioambiental establecidas.

CR2.2 Las normas de seguridad establecidas se observa que se cumplen en las principales fuentes de ignición causantes de los incendios en instalaciones, servicios y acomodaciones.

CR2.3 El sistema de detección de incendios se conecta y se comprueba su funcionamiento.

CR2.4 El sistema monitorizado de detección y extinción automático de incendios, se conecta y se comprueba su funcionamiento.

CR2.5 Las instalaciones fijas y equipos portátiles de extinción, se revisan, asegurando la apropiada disposición para su uso inmediato.

CR2.6 La señalización contra los incendios se comprueba que es la indicada en normas, y se corrige o completa cuando no es la requerida.

RP3: Intervenir en las operaciones de emergencia en situaciones de lucha contra incendios, aplicando el procedimiento y los medios establecidos en cada caso, para su extinción.

CR3.1 La extinción de pequeños incendios reales o simulados se realiza utilizando los extintores portátiles establecidos.

CR3.2 La extinción de incendios extensos reales o simulados producidos por hidrocarburos u otros agentes combustibles o inflamables se realiza utilizando los aspersores, dispositivos móviles para lanzar espuma o productos químicos en polvo, según lo establecido en cada caso.

CR3.3 La extinción de incendios reales o simulados en espacios cerrados y llenos de humo se realiza utilizando el agente extintor apropiado, con ayuda de un equipo de respiración autónomo.

CR3.4 La operación de salvamento se realiza eficazmente utilizando un equipo de respiración autónomo en espacios cerrados y llenos de humo.

RP4: Participar en las operaciones de emergencia, abandono del buque, supervivencia en la mar, búsqueda y rescate de náufragos y desaparecidos, aplicando las técnicas apropiadas a cada situación y cumpliendo las normas vigentes.

CR4.1 La actuación en los ejercicios periódicos correspondientes a las llamadas de emergencia se ajusta a lo establecido en las normas nacionales e internacionales.

CR4.2 Los equipos individuales y colectivos de salvamento se señalizan y revisan siguiendo el "programa planificado de mantenimiento" establecido por la norma internacional vigente.

CR4.3 Los equipos individuales de protección para la supervivencia (chalecos, trajes de inmersión) se utilizan en todas las circunstancias y situaciones.

CR4.4 La puesta a flote de las embarcaciones de supervivencia, el embarque en las mismas y la maniobra se realizan en cualquier circunstancia y situación.

CR4.5 El adrizado de la embarcación volteada se realiza en cualquier circunstancia de mar y viento.

CR4.6 El abandono del buque se realiza previniendo los efectos de la inmersión en el mar, utilizando las técnicas y procedimientos apropiados, según las circunstancias.

CR4.7 La supervivencia a bordo de balsas y botes se organiza, en su caso, teniendo en cuenta aspectos psicológicos, meteorológicos (exposición a la intemperie, hipotermia) y circunstancias (peces peligrosos, fuego, aceite).

CR4.8 Los dispositivos radioeléctricos y los equipos con los que se pueden emitir señales de socorro se utilizan, tanto a bordo como en las embarcaciones de supervivencia.

CR4.9 Las maniobras de recogida de náufragos, agrupamiento de embarcaciones de supervivencia, así como las acciones necesarias en las operaciones de búsqueda y rescate, se ejecutan eficazmente y de acuerdo a los procedimientos y normas establecidos.

RP5: Colaborar en la aplicación de las medidas urgentes de asistencia sanitaria a enfermos y accidentados en el buque, aplicando las técnicas y protocolos requeridos en cada situación.

CR5.1 El botiquín del buque se revisa, pone al día y aísla para su uso inmediato, identificándose los medicamentos y el material de cura.

CR5.2 El accidentado inconsciente se coloca en posición requerida y se aplica la reanimación cardiorrespiratoria en caso de necesidad.

CR5.3 La hemorragia interna / externa del accidentado se trata aplicando las medidas sanitarias establecidas.

CR5.4 Las quemaduras causadas por corriente eléctrica, efecto del calor o frío, se reconocen y se aplican las medidas indicadas según los casos.

CR5.5 La inmovilización completa del accidentado se realiza según protocolos, para su traslado en caso de sospecha de posibles lesiones de la columna vertebral.

CR5.6 Las fracturas, luxaciones y lesiones musculares se reconocen aplicándoles las medidas de inmovilización necesarias.

CR5.7 El tratamiento de los accidentados por intoxicación se realiza ateniéndose a las normas y mecanismos propios de estas situaciones, minimizando las posibles secuelas.

CR5.8 Los naufragos reciben atenciones sanitarias, especialmente en los casos de hipotermia, congelación, deshidratación y asfixia por inmersión de acuerdo a los procedimientos y normas establecidos.

CR5.9 El asesoramiento médico se obtiene utilizando los métodos y procedimientos establecidos.

CR5.10 La evacuación de los enfermos y/o heridos se realiza utilizando los medios y procedimientos apropiados.

RP6: Participar en las operaciones de emergencia en situaciones de inundaciones de compartimentos del buque, según procedimientos establecidos.

CR6.1 Las instalaciones fijas y equipos portátiles de achique, se revisan asegurando la correcta disposición para su uso inmediato.

CR6.2 El apuntalamiento de mamparos y taponamientos de vías de agua se realizan en tiempo y forma requeridos.

CR6.3 El achique de los espacios inundados se realiza utilizando los medios y sistemas oportunos.

RP7: Impulsar y controlar el cumplimiento de las medidas establecidas en el plan de seguridad a bordo, en el ámbito de su competencia.

CR7.1 Las medidas de control y prevención de riesgos se gestionan, adoptando a su nivel, las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

CR7.2 La información y las recomendaciones sobre seguridad laboral y prevención de riesgos se transmiten al personal a su cargo.

CR7.3 Los comportamientos seguros se promueven entre el personal a su cargo para fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en la acción preventiva.

CR7.4 Las actuaciones preventivas básicas, tales como orden, la limpieza, señalización y el mantenimiento general se fomentan entre el personal a su cargo y se efectúa su seguimiento y control.

CR7.5 El lugar de trabajo y su entorno se revisan, en el ámbito de su competencia, para comprobar las condiciones de ruidos, ventilación, iluminación, temperatura, entre otras, y, en

su caso, se informa a la persona responsable y se aplican los procedimientos de actuación previstos en el plan de prevención de riesgos.

CR7.6 La aplicación de las medidas de protección y seguridad, y de prevención de riesgos asociados a incendios, inundaciones y contaminación del medio marino, entre otros, se coordina y supervisa con arreglo a los procedimientos establecidos.

CR7.7 Los procedimientos o instrucciones relacionados con las medidas de seguridad se revisan y, en su caso, actualizan en función de la experiencia adquirida, proponiendo mejoras en las mismas.

CR7.8 Los equipos de seguridad y medios de protección colectivos e individuales se inspeccionan periódicamente para comprobar su mantenimiento en perfecto estado de uso, e informar, en su caso, de los elementos deteriorados o no aptos para su reposición.

CR7.9 La utilización de los equipos de trabajo y protección se controla comprobando que se emplean conforme a las necesidades de la actividad y las condiciones reglamentarias.

CR7.10 Las comunicaciones internas entre el puente, el servomotor y la cámara de máquinas para casos de emergencia se controlan, periódicamente o puntualmente, para verificar el funcionamiento de los equipos y poder transmitir la información oportuna.

CR7.11 Las vías y salidas de emergencia se comprueba que están expeditas, debidamente señalizadas y se abran con facilidad para casos de emergencia.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios y equipos de seguridad en el trabajo. Medios y equipos de detección y extinción de incendios. Medios y dispositivos individuales y colectivos de salvamento. Medios y equipos de atención sanitaria. Dispositivos de puesta a flote y de embarque. Embarcaciones de supervivencia y sus equipos. Radiobaliza de localización. Equipo bidireccionales de comunicación. Estaciones radioeléctricas portátiles de socorro. Medios de atención sanitaria.

Productos y resultados

Trabajos efectuados sin accidentes. Ejercicios en situación de emergencias: lucha contra incendios, inundación, abandono de buque, supervivencia en la mar y búsqueda y rescate de náufragos realizados. Señales de salvamento interpretadas. Comunicación en el lugar del siniestro realizada. Asesoramiento médico por radio obtenido. Técnicas de inmovilización y transporte, reanimación cardiorrespiratoria, técnicas de contención de hemorragias, técnicas de tratamiento de heridas, quemaduras, congelaciones e intoxicaciones aplicadas. Técnicas de administración de medicación, técnicas de exploración, técnicas de toma de constantes vitales aplicadas. Medidas higiénicas generales y específicas tomadas. Esterilizaciones y desinfecciones realizadas. Vendajes realizados.

Información utilizada o generada

Código de Seguridad para pescadores. Código de Reglamentación Laboral Española. Normativa de aplicación vigente. Manual de materiales inflamables y combustibles, clasificación de los incendios, química del fuego, construcción y disposición de los mamparos y cubiertas del buque. Manual MERSAR. Manual IMOSAR. Manual de búsqueda y rescate: Código IAMSAR. Plan Nacional de Salvamento Marítimo. Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL). Vocabulario marítimo O.M.I. Libro Registro de Inspecciones (SOLAS). Cuadro orgánico del buque. Reglamento sanitario internacional. Guía Médica. Registro medico. Libro de higiene naval. Guía de utilización de medicamentos. Órdenes recibidas, en su caso.

UNIDAD DE COMPETENCIA 7

Manejar y mantener las instalaciones eléctricas del buque.

Nivel: 2
Código: UC1952_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Verificar el funcionamiento de los generadores eléctricos, controlando sus parámetros desde el cuadro de distribución de energía, y realizando el acoplamiento y distribución de carga según las demandas de fuerza y alumbrado, de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales.

CR1.1 Los generadores eléctricos de corriente alterna se verifica que funcionan produciendo energía en los regímenes establecidos (tensión, frecuencia, factor de potencia, potencia reactiva).

CR1.2 La ausencia de derivaciones a tierra se comprueba en el cuadro y líneas de distribución.

CR1.3 Los instrumentos de medida y las lámparas de señalización del cuadro principal de distribución, se verifica que funcionan en todo momento, garantizando la fidelidad de sus indicaciones.

CR1.4 Los generadores que van a ser acoplados, se comprueba que tienen voltajes iguales y, en su caso, su frecuencia sincronizada.

CR1.5 Los alternadores se acoplan y la carga se reparte, teniendo en cuenta la lectura de los aparatos de medida y reguladores de velocidad desde el cuadro principal.

CR1.6 Los interruptores automáticos de los distintos generadores y de los servicios no indispensables, se comprueba que abren el circuito en caso de sobrecarga, activando la consiguiente alarma acústica y visual.

CR1.7 Los relés de inversión de potencia, se comprueba que funcionan con la precisión y rapidez requerida.

CR1.8 La comprobación del funcionamiento de los generadores eléctricos se realiza de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales.

RP2: Efectuar operaciones de mantenimiento en generadores y receptores eléctricos, para conseguir su funcionamiento y óptimo rendimiento, siguiendo el plan establecido con la seguridad requerida.

CR2.1 Los esquemas, planos y especificaciones eléctricas se interpretan.

CR2.2 Las escobillas, anillos rozantes, bornes de conexión, resistencias de calefacción y limpieza interna de las unidades de regulación, se verifica que conservan el estado de funcionalidad requerido.

CR2.3 Los componentes de los sistemas de mando y control (relés, contactores, bobinas, contactos, entre otros), se someten a una limpieza periódica y, si fuera necesario, se sustituyen los que se encuentren dañados o en mal estado.

CR2.4 Los dispositivos de protección de generadores y motores se ajustan en función de las características técnicas de cada uno.

CR2.5 El ajuste de los circuitos de maniobra de arranque, mando y control (arrancador estrella-triángulo) se realiza siguiendo las indicaciones del superior, en su caso, teniendo en cuenta esquemas y manuales.

CR2.6 El consumo de cada motor, en fases independientes, al igual que los valores de los aislamientos de generadores, receptores y líneas, se comprueban utilizando los instrumentos de medida correspondientes.

CR2.7 El anclaje, alineamiento y acoplamiento flexible del conjunto motor-alternador, y de los motores eléctricos con los elementos a conducir (bombas, compresores, depuradoras, entre otros), se comprueba que cumplen las condiciones de funcionalidad requeridas.

CR2.8 El engrase periódico de los rodamientos de generadores rotativos y motores eléctricos se realiza siguiendo el procedimiento establecido en los manuales de mantenimiento, sustituyéndolos, si fuera necesario, con la precisión requerida.

CR2.9 Los instrumentos de medida y útiles se conservan en perfecto estado de uso, y se verifican con la periodicidad requerida para mantener su fiabilidad.

CR2.10 Las piezas de respeto y materiales de taller se suministran en la cantidad precisa y con la calidad requerida para realizar las operaciones de mantenimiento.

CR2.11 El mantenimiento de generadores y receptores eléctricos se realiza de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP3: Realizar operaciones de mantenimiento de los cuadros de distribución y redes de fuerza y alumbrado, en tiempo y forma, siguiendo el plan establecido y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales.

CR3.1 Los planos, esquemas eléctricos y demás documentos técnicos de las instalaciones se interpretan.

CR3.2 La parada de emergencia se comprueba y, en su caso, se repara, siguiendo planos, manuales de instrucciones y normas de seguridad.

CR3.3 Las averías de los elementos que configuran el circuito eléctrico, que producen malfuncionamiento o interrupciones por desconexión de algún componente, se detectan mediante operaciones de medida y control.

CR3.4 Las instalaciones se reparan teniendo en cuenta las cargas de línea y el tipo de material utilizado.

CR3.5 El interior de los cuadros de fuerza y alumbrado se limpia periódicamente, siguiendo las recomendaciones del plan de mantenimiento establecido y las normas de seguridad pertinentes.

CR3.6 Las operaciones de mantenimiento de los sistemas eléctricos, se realizan en tiempo y forma, según el plan establecido y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR3.7 Los instrumentos de medida y útiles se conservan en perfecto estado de uso, y se verifican con la periodicidad requerida para mantener su fiabilidad.

CR3.8 Las piezas de respeto y materiales de taller se suministran en la cantidad precisa y con la calidad requerida para realizar las operaciones de mantenimiento.

CR3.9 Los resultados de las operaciones realizadas se documentan y registran en el "Diario de Máquinas".

RP4: Realizar operaciones de mantenimiento de baterías y sistema de alumbrado de emergencia, en tiempo y forma establecidos y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR4.1 Los bornes de las baterías se limpian y engrasan con la periodicidad requerida para garantizar la eficacia de la conexión.

CR4.2 El nivel del líquido de todos los vasos de las baterías, se comprueba y, si fuera necesario, se restablece a los valores establecidos.

CR4.3 El nivel de carga de las baterías se comprueba, vaso a vaso, que es la requerida para su buen funcionamiento.

CR4.4 El sistema cargador de baterías, se comprueba que funciona tanto en operación manual como en automática.

CR4.5 El alumbrado de emergencia del buque se comprueba que se activa y entra en funcionamiento, tanto en manual como en automático, ante una caída de planta.

CR4.6 El grupo motor-generator de emergencia, se comprueba que arranca y acopla automáticamente a la red principal.

CR4.7 El mantenimiento de baterías y sistema de alumbrado de emergencia se realiza de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP5: Comprobar que la operación de las fuentes de alimentación, transformadores, rectificadores y luces de navegación es la idónea, mediante la interpretación de sus parámetros de funcionamiento y de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR5.1 El funcionamiento de las fuentes de alimentación, transformadores y rectificadores se comprueba que está dentro de los parámetros establecidos.

CR5.2 Los componentes que configuran una fuente de alimentación, se identifican, asociándolos con sus símbolos normalizados.

CR5.3 Los lugares donde se ubican las fuentes de alimentación son de fácil acceso y se mantienen secos y bien ventilados.

CR5.4 El funcionamiento de los relés, señalización de las fuentes de alimentación y de los transformadores y rectificadores de alimentación de las luces de navegación y sistema de gobierno del buque, se comprueba que es el requerido.

CR5.5 La comprobación de la operación de las fuentes de alimentación, transformadores, rectificadores y luces de navegación se realiza de acuerdo a la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Contexto profesional

Medios de producción

Generadores de corriente continua y corriente alterna. Motores de corriente continua y corriente alterna. Dispositivos de transformación y rectificación eléctrica. Elementos y dispositivos de potencia, mando y regulación y protección. Circuitos de corriente impresas. Baterías de acumuladores. Cargadores de baterías. Instrumentos de medida de magnitudes eléctricas. Tacómetros. Densímetros. Lámparas de señalización. Sistemas de alumbrado de emergencia. Luces de navegación y situación. Equipos para limpieza. Equipos y utillaje para engrase. Herramientas y utillaje.

Productos y resultados

Instalaciones eléctricas funcionando de forma segura y eficaz. Mantenimiento programado: comprobaciones, ajustes y sustituciones, realizado. Mantenimiento correctivo: averías localizadas, diagnosticadas y reparadas. Generadores de emergencia puestos en marcha y acoplados automáticamente a la red. Reparto de la energía a partir de los cuadros de distribución principal y de emergencia, realizado.

Información utilizada o generada

Documentación técnica. Manuales de instrucciones y características técnicas de las máquinas y equipos. Manuales de mantenimiento. Diario de máquinas y fichas y libro de mantenimiento. Planos, esquemas de la instalación y especificaciones eléctricas. Simbología normalizada. Ordenes recibidas. Inventario de respetos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

MÓDULO FORMATIVO 1

Control del funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar del buque.

Nivel:	2
Código:	MF1949_2
Asociado a la UC:	UC1949_2 - Verificar y mantener los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares.
Duración (horas):	240
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Describir los principios de funcionamiento de los motores de combustión interna y explicar las características y tipos constructivos de cada uno de los elementos que pertenecen a los grupos funcionales que los constituyen.
- CE1.1** Describir los ciclos termodinámicos aplicados a las máquinas térmicas (Carnot, Rankine).
 - CE1.2** Explicar los ciclos de funcionamiento, teóricos y reales de los motores alternativos de combustión interna (Otto, Diesel).
 - CE1.3** Explicar los fundamentos de la propulsión, relacionándolos con las leyes físicas a las que obedecen.
 - CE1.4** Relacionar fuerza, trabajo, potencia, energía y velocidad.
 - CE1.5** Determinar las características y tipos constructivos de los elementos que componen el grupo funcional de elementos fijos.
 - CE1.6** Explicar el funcionamiento y características de los elementos que configuran el grupo funcional de elementos motrices.
 - CE1.7** Analizar la importancia que tiene el correcto funcionamiento de los elementos que constituyen el grupo funcional de distribución para la obtención del óptimo rendimiento del motor.
- C2:** Interpretar la documentación técnica del motor principal y maquinaria auxiliar del buque relacionándola con las operaciones de mantenimiento y características del mismo.
- CE2.1** Enumerar y describir la documentación técnica básica que se debe disponer para realizar el mantenimiento establecido.
 - CE2.2** Identificar en los planos de los manuales de instrucciones de la máquina propulsora y maquinaria auxiliar, los componentes y elementos de cada una de ellas, relacionándolos con el mantenimiento.
 - CE2.3** En un supuesto práctico y a partir de la documentación técnica de mantenimiento:
 - Identificar los componentes de las máquinas que deben ser mantenidos.
 - Determinar las actividades de mantenimiento preventivo y sistemático que se deben realizar.
 - Seleccionar los medios y materiales necesarios para realizar las operaciones programadas de mantenimiento.

- C3:** Efectuar operaciones de puesta en marcha y parada de la planta propulsora, controlando sus parámetros de funcionamiento durante la marcha y evaluando la respuesta a demandas de cambios de régimen, en equipo a escala o de simulación.
- CE3.1** Describir los sistemas de arranque empleados en los motores de combustión interna reversibles y no reversibles.
 - CE3.2** Describir el proceso de puesta en marcha y parada de una planta propulsora.
 - CE3.3** Explicar la secuencia, temporalización y valores de los parámetros durante los procesos de puesta en marcha y parada.
 - CE3.4** Relacionar el estado de la mar y condiciones ambientales con las variaciones de carga y el consumo específico de combustible.
 - CE3.5** Identificar métodos de respuesta a las demandas de cambio de régimen.
 - CE3.6** En un supuesto práctico de una planta diesel propulsora a escala o simulador:
 - Generar los servicios de fluidos del motor principal y de las máquinas auxiliares.
 - Identificar los valores de los diferentes parámetros durante los procesos de puesta en marcha y parada.
 - Identificar los fallos y anomalías más frecuentes en las maniobras de puesta en marcha y parada.
 - Describir métodos de corrección de fallos de las maniobras de arranque y parada.
 - Ejecutar las operaciones de puesta en marcha y parada siguiendo la secuencia correcta.
 - Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.
- C4:** Efectuar, con precisión, medidas de las diferentes magnitudes relacionadas con los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora y servicios auxiliares del buque, utilizando los instrumentos más apropiados en cada caso y con la seguridad requerida.
- CE4.1** Relacionar diferentes magnitudes relacionadas con los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora y servicios auxiliares del buque.
 - CE4.2** Indicar los instrumentos de medida en función de la magnitud que se va a medir.
 - CE4.3** En un caso práctico referido a una planta propulsora y servicios auxiliares de un buque:
 - Seleccionar el instrumento de medida en función de la magnitud que se va a medir y de la precisión requerida.
 - Conectar los diferentes instrumentos de medida, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos idóneos.
 - Efectuar medidas de las diferentes magnitudes relacionadas con parámetros de funcionamiento operando adecuadamente con los instrumentos.
 - Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los valores obtenidos con las medidas de referencia, señalando las diferencias obtenidas y justificando los resultados.
- C5:** Localizar averías y disfunciones en la planta propulsora y servicios auxiliares del buque, reales o simuladas, identificando las causas que las originan, aplicando los procedimientos y las técnicas más apropiadas en cada caso.
- CE5.1** Identificar la naturaleza de las averías y anomalías de funcionamiento más frecuentes relacionándolas con las causas que las originan.
 - CE5.2** Relacionar los fallos y disfunciones de la máquina propulsora con las causas más comunes que los originan.

CE5.3 Describir los equipos e instrumentos más utilizados en el diagnóstico de averías, y sus campos de aplicación.

CE5.4 Reconocer las causas de la alarma o fallo, teniendo en cuenta la información actual e histórica.

CE5.5 Describir, a su nivel, los métodos de corrección de las causas de la avería o disfunción.

CE5.6 En un caso práctico de una planta propulsora diesel, real o simulada, sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción en los diferentes sistemas que la componen:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los distintos bloques funcionales y los elementos que los componen.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce.
- Localizar los elementos responsables de la avería aplicando procedimientos requeridos, en el tiempo estimado.
- Identificar servicios alternativos o de emergencia procurando la seguridad del buque, de la tripulación y el medio ambiente.
- Realizar el plan de intervención para determinar la causa o causas de la avería.
- Elaborar un informe de diagnóstico de la avería, describiendo el procedimiento a seguir.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.

CE5.7 Identificar desgastes normales y anormales de piezas en movimiento, mediante comparación de los parámetros de las superficies gastadas o erosionadas con los de la pieza original.

CE5.8 En casos prácticos en los que se disponga de piezas reales dañadas por diferentes causas (válvulas, asientos de válvulas, cojinetes, rodamientos, entre otras):

- Identificar las zonas erosionadas.
- Analizar las roturas.
- Determinar las posibles causas (alta temperatura, deficiencia de engrase, entre otros).

C6: Realizar operaciones de mantenimiento preventivo, y de reparación, que aseguren el funcionamiento de la planta propulsora, aplicando técnicas de desmontaje y montaje de conjuntos mecánicos, siguiendo la información técnica específica de cada caso.

CE6.1 Explicar las operaciones de mantenimiento (cambio de aceite, tarado de inyectores, reglaje de válvulas, limpieza de filtros e intercambiadores de calor, ordenación del taller, entre otras) que deben ser realizadas en la planta propulsora y maquinaria auxiliar del buque.

CE6.2 Describir las herramientas, útiles e instrumentos más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento y montaje de elementos, clasificándolos por su tipología y función, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE6.3 En un caso práctico de realización de operaciones de mantenimiento, en situación real o simulada:

- Identificar en la documentación técnica y en la propia planta, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento.
- Obtener datos de las variables de la planta propulsora, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, entre otros), utilizando instrumentos, útiles y herramientas correspondientes.
- Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, entre otros, utilizando los útiles y herramientas correspondientes.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.

CE6.4 Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de desmontaje y montaje.

CE6.5 Explicar las técnicas de desmontaje - montaje de los distintos conjuntos mecánicos que constituyen la planta propulsora y sus máquinas auxiliares.

CE6.6 En un caso práctico de una planta de motor, en situación real o simulada, de cuya documentación técnica se dispone y en la que se indican las piezas que se deben sustituir:

- Identificar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de desmontaje - montaje, indicando útiles y herramientas correspondientes.
- Localizar las piezas que se deben sustituir, aplicando, en el tiempo estimado, los procedimientos requeridos.
- Verificar las características de las piezas que van a ser sustituidas aplicando los procedimientos requeridos.
- Desmontar - montar los elementos y piezas a sustituir siguiendo los procedimientos establecidos.
- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, entre otros, según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles establecidos
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando, engrasando y equilibrando, según las especificaciones.
- Comprobar el funcionamiento del conjunto, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones iniciales.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.6 y C6 respecto a CE6.3 y CE6.6.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Fundamentos tecnológicos aplicables al funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares

Tecnología del buque: nomenclatura y simbología. Descripción de los elementos estructurales de un buque. Esfuerzos estructurales, longitudinales y transversales. Estabilidad del buque. Efectos de la carga en la estabilidad y calados del buque.

Interpretación gráfica en planos y conjuntos de buque: sistemas de representación gráfica. Croquización. Vistas, cortes y secciones. Acotación. Planos de conjunto y de despiece.

Normas de dibujo técnico. Interpretación gráfica de conjuntos mecánicos.

Termodinámica aplicada: conceptos fundamentales de termodinámica: volumen y peso específico.

Presión. Temperatura. Tipos de energía. Trabajo mecánico. Potencia. Diagrama P-V. Calor. Ciclo termodinámico: máquina de combustión interna. Descripción del mismo. Rendimiento térmico: Teórico. Real. Ciclo de Carnot. Ciclo de los gases: descripción general. Ciclo Otto. Ciclo Diesel.

Combustibles y aceites lubricantes: aceites lubricantes. Características y clasificación. Aditivos. Combustibles gaseosos y líquidos: características, constitución. Viscosidad. Índice de cetano y de octano.

Potencia y energía: energía útil. Pérdida de energía. Potencia desarrollada en una máquina de combustión interna. Par motor en el eje.

2 Tipos de mantenimiento aplicables a la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares

El mantenimiento en la industria.
Conceptos sobre averías y fiabilidad.
Mantenimiento correctivo.
Mantenimiento preventivo.

3 Características técnicas, funcionamiento y mantenimiento de motores térmicos de buques

Motores térmicos: motores alternativos de combustión interna: principios de funcionamiento y clasificación. Ciclos de trabajo de los motores Otto y Diesel: diagramas teórico, práctico y real. Comparación de los diferentes sistemas de trabajo. Constitución de los motores de combustión interna.

Motores Diesel y gasolina de cuatro y dos tiempos. Combustión: relación estequiométrica aire/combustible. Carburación: principios. Tipos de carburadores. Encendido: descripción general, principios de funcionamiento. Tipos de encendidos. Orden de encendido. Sobrealimentación: turbocompresores. Enfriadores de aire. Filtros de aire. Sistemas de inyección de combustible: inyección en los motores de ciclo Otto (Fundamentos y tipos). Inyección en los motores de ciclo Diesel (Principios. Tipos de bombas e inyectores). Sistemas de arranque: descripción general de los diferentes tipos. Tipos de inversión de marcha de un motor. Sistemas reductores de velocidad: tipos.

Procedimientos de mantenimiento: desmontaje y montaje secuencial de los elementos constitutivos de un motor de combustión interna. Normas y especificaciones a cumplir. Sustitución de válvulas. Sustitución de elementos del sistema de distribución. Despiece, limpieza y comprobación de inyectores.

Sustitución de elementos del conjunto pistón-biela-manivela. Comprobación y, en su caso, sustitución de aros rozantes. Técnicas y procedimientos de limpieza. Juntas. Tipos, aplicaciones, procedimientos de preparación y montaje. Rodamientos. Tipos, características y aplicaciones. Desmontaje y montaje de rodamientos. Sistemas y dispositivos de sellado con y sin presión. Transmisión de movimientos: tipos, aplicaciones. Técnicas de desmontaje y montaje de los elementos de las transmisiones (correas, poleas, cadenas, ejes estriados, engranajes, ejes de transmisión, acoplamientos, entre otros).

4 Características técnicas, funcionamiento y mantenimiento de los sistemas auxiliares del buque. Descripción y funcionamiento

Sistemas de auxiliares: Sistema de refrigeración: de agua dulce. De agua salada. Por aire. Sistema de lubricación. Descripción de sus elementos. Aceites lubricantes. Características y clasificación. Aditivos.

Sistema de alimentación de combustible de baja presión. Combustibles gaseosos y líquidos: características, constitución. Viscosidad. Índice de cetano y de octano. Sistema de depuración y filtrado de aceite y combustible. Depuradoras: constitución, sellado, funcionamiento. Servicio de vapor. Generador de vapor de puerto y de gases de escape. Sistema de sentinas y separador de aguas oleaginosas. Sistema de lastre y contraincendios. Servicios de producción de agua: ósmosis inversa y evaporación. Sistema de toma y trasiego de combustible. Sistema de aire comprimido: almacenamiento, reducción y distribución.

Procedimientos de mantenimiento: Desmontaje y montaje secuencial de los elementos. Normas y especificaciones a cumplir. Sustitución de válvulas. Sustitución de elementos de conjuntos alternativos y rotativos. Técnicas y procedimientos de limpieza. Juntas. Tipos, aplicaciones, procedimientos de preparación y montaje. Rodamientos. Tipos, características y aplicaciones.

Desmontaje y montaje de rodamientos. Sistemas y dispositivos de sellado con y sin presión. Transmisión de movimientos: Tipos, aplicaciones. Técnicas de desmontaje y montaje de los elementos de las transmisiones (correas, poleas, cadenas, ejes estriados, engranajes, ejes de transmisión, acoplamientos, entre otros).

5 Características técnicas, funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de propulsión. Descripción y funcionamiento

Motores reversibles.
Hélices de palas reversibles.
Propulsión eléctrica.
Bocinas. Distintos tipos de sellado.
Averías más frecuentes.
Técnicas de diagnóstico.
Mantenimiento.

6 Metrología aplicada al funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares

Características de los instrumentos de medida. Sensibilidad, precisión, error, entre otros.
Instrumentos de medida y elementos auxiliares. Tipos, magnitudes.
Verificación de magnitudes físicas.
Ajuste y comprobación de instrumentos de medida: manómetros, termómetros, presostatos y termostatos.

7 Seguridad, salud laboral y protección medioambiental en el funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares

Normativa en materia de prevención de riesgos laborales y de contaminación del medio marino.
Riesgos laborales específicos de la actividad.
Equipos de protección individual.
Peligros para la salud. Uso de drogas y abuso de alcohol.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de planta propulsora y máquinas auxiliares de 300 m².
Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la verificación y mantenimiento de los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco.

Nivel:	2
Código:	MF1950_2
Asociado a la UC:	UC1950_2 - Realizar operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco.
Duración (horas):	300
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Manejar con destreza equipos y materiales para efectuar operaciones de soldadura eléctrica por arco en piezas de acero al carbono, con uniones en horizontal y vertical, cumpliendo las condiciones de seguridad y calidad requeridas.

CE1.1 Describir los diferentes métodos de soldadura, identificando los parámetros más significativos de los mismos.

CE1.2 Describir los equipos y materiales que hay que utilizar, en función del tipo de unión que se debe realizar.

CE1.3 Relacionar la idoneidad en la utilización de cada uno de los métodos de soldadura, con el tipo de unión, materiales a unir y material de aportación.

CE1.4 Realizar las operaciones de soldadura cumpliendo las normas de seguridad establecidas.

CE1.5 En un caso práctico de soldadura eléctrica:

- Elegir el tipo y tamaño de electrodo que se deba utilizar.
- Adecuar la intensidad eléctrica que hay que utilizar en función del electrodo y las características de unión.
- Efectuar la preparación y el posicionamiento de las piezas a unir.
- Ejecutar el cordón de soldadura en diferentes posiciones.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.

C2: Manejar con destreza equipos y materiales para efectuar operaciones de soldadura oxiacetilénica en piezas de acero al carbono y cobre, y de corte con soplete de piezas de acero al carbono, cumpliendo las condiciones de seguridad y calidad requeridas.

CE2.1 Describir los diferentes métodos de soldadura a gas, identificando los parámetros más significativos de los mismos.

CE2.2 Describir los equipos y materiales que hay que utilizar, en función del tipo de unión que se debe realizar.

CE2.3 Relacionar la idoneidad en la utilización de cada uno de los métodos de soldadura, con el tipo de unión, materiales a unir y material de aportación.

CE2.4 Realizar las operaciones de soldadura y corte cumpliendo las normas de seguridad establecidas.

CE2.5 En un caso práctico de soldadura oxiacetilénica:

- Seleccionar el material de aportación y desoxidante idóneo.
- Elegir la potencia del soplete de acuerdo con las características de la unión.
- Efectuar la preparación y el posicionamiento de las piezas a unir.
- Efectuar el cordón de soldadura en diferentes posiciones.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.

CE2.6 En un caso práctico de corte:

- Identificar el tipo de material que hay que cortar.
- Evaluar el estado de preparación del equipo de corte.
- Elegir los parámetros de funcionamiento del soplete.
- Efectuar el corte en diferentes posiciones y espesores.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.

C3: Manejar con destreza máquinas y herramientas para efectuar operaciones de mecanizado y reacondicionado de un componente sencillo, con las medidas y ajustes indicados a partir de croquis, planos o esquemas, cumpliendo las normas de seguridad y calidad requeridas.

CE3.1 Describir las técnicas metroológicas y los útiles de verificación empleados en estas operaciones.

CE3.2 Describir la constitución de las máquinas herramientas más corrientes (torno paralelo, fresadora, taladradora y limadora, entre otras).

CE3.3 Identificar la funcionalidad de cada uno de los distintos elementos y componentes que constituyen las máquinas herramientas.

CE3.4 En un caso práctico de mecanizado:

- Elegir el material, herramientas y aparatos de medida apropiados.
- Ajustar la velocidad de corte de la máquina herramienta utilizada, adecuándola al material y al trabajo a realizar.
- Efectuar el montaje de la herramienta y de la pieza en la máquina a utilizar.
- Mecanizar la pieza siguiendo la secuencia de operación.
- Verificar las cotas y medidas durante el proceso de mecanizado.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.

CE3.5 En un caso práctico de reacondicionado, a partir de plano, croquis o esquema:

- Elegir las herramientas y materiales apropiados.
- Realizar la preparación y trazado.
- Efectuar el montaje de la herramienta y de la pieza.
- Mecanizar la pieza con la secuencia apropiada respetando las cotas y medidas.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.

C4: Efectuar operaciones de mantenimiento de la carena y de reparación de los elementos inherentes al buque en seco, cumpliendo las condiciones de calidad y seguridad requeridas.

CE4.1 Describir los métodos de tomas de huelgos.

CE4.2 Determinar las actuaciones a realizar para la revisión de válvulas y rejillas de fondo y descarga al mar.

CE4.3 Describir los diferentes sistemas de estanqueidad de los ejes de cola.

CE4.4 Describir los métodos más utilizados en la protección contra la corrosión.

CE4.5 Describir los distintos tipos de sellado existentes en el eje propulsor.

CE4.6 En un caso práctico de carenado:

- Realizar la limpieza exhaustiva de la carena utilizando los procedimientos establecidos.
- Elegir el tipo y características de las pinturas e imprimaciones adecuadas al material del que está construido el casco de la embarcación: madera, acero, poliéster, entre otros.
- Aplicar con destreza las distintas capas de imprimación y pintura.
- Sustituir los zines de protección catódica que se encuentren consumidos.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C4 respecto a CE4.6.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Soldadura aplicada al mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco

Proceso de soldadura. Características que los definen.

Procedimiento de soldadura por arco eléctrico manual.

Equipo de soldar: Componentes. Características. Material de aportación.

Técnicas operatorias: Parámetros, intensidad de corriente, avance, número de cordones, preparación de bordes. Métodos de ejecución, posición horizontal y vertical. Sujeción de las piezas a unir.

Defectos de soldadura.

Riesgos. Equipos de protección y normas de seguridad.

Procedimiento de soldadura y corte oxiacetilénico.

Equipo de soldar. Componentes. Características y fundamentos.

Control de las uniones soldadas.

Técnicas operatorias.

Dilataciones y contracciones del oxicorte. Principales defectos del oxicorte.

2 Metrología aplicada al mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco

Medidas de longitud. Calibres y micrómetros. Medidas de ángulos: transportador por goniómetro.

Medidas por comparación. Calas. Comparador reloj.

Procedimientos de medida.

Verificación, instrumentos de verificación más comunes.

3 Mecanizado con máquinas herramienta aplicado al mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco

Conformación de metales con herramientas manuales.

Torno paralelo. Descripción y prestaciones. Realización de operaciones básicas.

Fresadora. Descripción y prestaciones. Realización de operaciones básicas.

Taladradora, limadora. Descripción y prestaciones. Realización de operaciones básicas. Sujeción de piezas. Brocas, tipos y geometría.

Herramientas de corte: geometría y materiales. Normas de mantenimiento y uso.

Montaje de piezas y herramientas, para su mecanizado.

Riesgos. Equipos de protección y normas de seguridad.

4 Mantenimiento industrial aplicable a equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco

Mantenimiento: necesidades y objetivos. Opciones básicas de mantenimiento.

Tipos de mantenimiento y características que los definen: mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.

Comportamiento de elementos, máquinas y equipos. Averías: tipos.

Técnicas de mantenimiento. Factores que las condicionan.

Pinturas: pinturas especiales para fondos y carena del buque.

5 Seguridad, salud laboral y protección medioambiental en las operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco

Normativa en materia de prevención de riesgos laborales y de contaminación del medio marino.

Riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Peligros para la salud. Uso de drogas y abuso de alcohol.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Taller de mecanizado de 120 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Manejo y mantenimiento en el buque de los sistemas automáticos de control.

Nivel:	2
Código:	MF1951_2
Asociado a la UC:	UC1951_2 - Manejar y mantener en el buque los sistemas automáticos de control.
Duración (horas):	210
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Exponer el proceso de funcionamiento de los servicios de mando, regulación y potencia de los circuitos neumáticos/hidráulicos, mediante el análisis de los mismos.
- CE1.1** Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas secuenciales de control automáticos cableados y los programados.
 - CE1.2** Diferenciar las características propias de los automatismos neumáticos con respecto a los automatismos hidráulicos.
 - CE1.3** Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología exclusivamente neumática o hidráulica y las que utilizan tecnología electro-neumática o electro-hidráulica.
 - CE1.4** Reconocer los componentes que intervienen en una instalación neumática/hidráulica y explicar la función de cada uno de ellos.
 - CE1.5** En un supuesto práctico, a partir de un esquema representado en un plano de una instalación de automatismos:
 - Identificar la simbología y elementos representados en el plano.
 - Relacionar los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema.
 - Explicar la secuencia de funcionamiento.
- C2:** Configurar y montar físicamente automatismos sencillos cableados y/o programados para control automático (neumático e hidráulico) utilizando la representación simbólica normalizada.
- CE2.1** Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de control automáticos cableados y los programados.
 - CE2.2** Describir la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática e hidráulica, describiendo la función y características de los distintos elementos que las componen.
 - CE2.3** Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología exclusivamente neumática y los basados en tecnología únicamente hidráulica.
 - CE2.4** Clasificar los equipos, elementos y dispositivos de tecnología neumática e hidráulica empleados en los sistemas automáticos, atendiendo a su función, tipología y características.
 - CE2.5** En un caso práctico de configuración de un equipo de control automático para una pequeña máquina o proceso secuencial, y partiendo de las especificaciones funcionales:

- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de montaje de los elementos que lo constituyen.
- Describir las especificaciones funcionales del automatismo.
- Realizar al menos una configuración cableada y/o programada.
- Seleccionar los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas establecidas.
- Realizar los cálculos necesarios para la configuración del equipo.
- Montar los elementos y piezas constituyentes siguiendo procedimientos establecidos.
- Realizar las pruebas funcionales, regulando los elementos y dispositivos para establecer las condiciones establecidas.

C3: Interpretar el funcionamiento de sistemas de regulación de procesos continuos, identificando los distintos elementos que componen el lazo de regulación y relacionando su función con el resto de elementos que conforman los procesos de automatización.

CE3.1 Enumerar los diferentes sistemas de regulación y control, describiendo las propiedades y aplicaciones de cada uno de ellos.

CE3.2 Relacionar las características y variables de un proceso continuo con los lazos de regulación del mismo.

CE3.3 Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de regulación automáticos cableados y los programados.

CE3.4 Clasificar los elementos y dispositivos empleados en los sistemas automáticos de regulación de procesos, atendiendo a su función, tipología y características.

CE3.5 En un caso práctico, a partir de un sistema de regulación real o simulado:

- Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático, explicando las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
- Describir la función que realiza cada uno de los dispositivos básicos del sistema.
- Describir las características de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas.
- Ajustar los elementos externos e internos para que el sistema responda a unas exigencias predefinidas.

C4: Construir o montar sistemas de regulación y control elementales, de aplicación en los buques, mediante la utilización de Controladores Lógicos Programables (PLC).

CE4.1 Describir las características y propiedades de los elementos primarios y transductores más comunes.

CE4.2 Comparar las características y prestaciones de los PLCs de uso más común.

CE4.3 Interpretar y describir la arquitectura básica de un controlador lógico programable (PLC).

CE4.4 En un caso práctico de construcción y montaje de sistemas de regulación y control, partiendo de la información técnica precisa y de los parámetros de ajuste:

- Interpretar la información.
- Seleccionar los elementos primarios y transductores más apropiados.
- Montar e interconectar los elementos que constituyen el automatismo.
- Cargar el programa en el PLC.
- Ajustar y poner a punto el sistema, realizando las medidas necesarias.

C5: Detectar averías en sistemas automáticos de procesos secuenciales, combinacionales y de medida y regulación de procesos continuos, identificando la naturaleza de la misma, aplicando los procedimientos y técnicas establecidas.

CE5.1 Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes que se presentan en los sistemas automáticos de control secuencial y combinacional.

CE5.2 Explicar la tipología y características de las averías de naturaleza fluidica (neumática e hidráulica) que se presentan en los sistemas automáticos de control secuencial y combinacional.

CE5.3 Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes que se presentan en los sistemas automáticos de medida y regulación de procesos continuos.

CE5.4 Explicar la tipología y características de las averías de naturaleza fluidica (neumática e hidráulica) que se presentan en los sistemas automáticos de medida y regulación de procesos continuos.

CE5.5 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en los distintos sistemas, en los procesos automatizados.

CE5.6 En un caso práctico de localización de averías en un sistema automático sobre el que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los elementos que lo componen.
- Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce y de acuerdo con las medidas realizadas.
- Enunciar, al menos una hipótesis, de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el sistema o sistemas implicados.
- Localizar el elemento responsable de la avería, aplicando los procedimientos establecidos y en el tiempo requeridos.
- Elaborar un informe de diagnóstico de la avería, describiendo las operaciones realizadas.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral.

C6: Aplicar técnicas de mantenimiento en los sistemas automáticos de procesos secuenciales y combinacionales que impliquen sustitución o no de elementos, seleccionando los procedimientos a utilizar y con la calidad y seguridad requeridas.

CE6.1 Explicar las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo que deben ser realizadas en los sistemas automáticos de procesos secuenciales y combinacionales.

CE6.2 Describir las operaciones de comprobación y ajuste reglamentarias en los sistemas automáticos de regulación y control de procesos secuenciales y combinacionales.

CE6.3 En un caso práctico de realización de operaciones de mantenimiento, en situación real o simulada:

- Identificar en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento.
- Obtener datos de las variables o procesos a controlar, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición, y utilizando instrumentos, útiles y herramientas apropiados.
- Realizar operaciones de comprobación y ajuste en los sistemas automáticos y sus componentes.

CE6.4 Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de desmontaje y montaje.

CE6.5 Explicar las técnicas de desmontaje, montaje de los distintos componentes que constituyen los sistemas de control.

CE6.6 En un caso práctico de un sistema automático de control de proceso secuencial, y/o combinacional, en situación real o simulada, de cuya documentación técnica se dispone y en la que se indican las piezas que se deben sustituir:

- Identificar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de desmontaje - montaje, indicando útiles y herramientas necesarias.
- Verificar las características de las piezas aplicando los procedimientos requeridos.
- Desmontar - montar los elementos y piezas a sustituir según procedimientos establecidos.
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando, engrasando y equilibrando, según las especificaciones.
- Efectuar la puesta a punto del sistema, regulando y ajustando sus parámetros para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Elaborar un informe del proceso de reparación, describiendo las operaciones realizadas.
- Efectuar las operaciones con la calidad requerida.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral.

C7: Aplicar técnicas de mantenimiento en los sistemas automáticos de procesos continuos, que impliquen sustitución o no de elementos, seleccionando los procedimientos a utilizar y con la calidad y seguridad requeridas.

CE7.1 Explicar las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo que deben ser realizadas en los sistemas automáticos de procesos continuos.

CE7.2 Describir las operaciones de comprobación y ajuste reglamentarias en los sistemas automáticos de regulación y control de procesos continuos.

CE7.3 En un caso práctico de realización de operaciones de mantenimiento, en situación real o simulada:

- Identificar en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento.
- Obtener datos de las variables o procesos a controlar, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición, y utilizando instrumentos, útiles y herramientas apropiados.
- Realizar operaciones de comprobación y ajuste en los sistemas automáticos y sus componentes.

CE7.4 Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de desmontaje y montaje.

CE7.5 Explicar las técnicas de desmontaje/montaje de los distintos componentes que constituyen los sistemas de control.

CE7.6 En un caso práctico de un sistema automático de control de proceso continuo, en situación real o simulada, de cuya documentación técnica se dispone y en la que se indican las piezas que se deben sustituir:

- Identificar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de desmontaje - montaje, indicando útiles y herramientas necesarias.
- Verificar las características de las piezas aplicando los procedimientos requeridos.
- Desmontar - montar los elementos y piezas a sustituir según procedimientos establecidos.
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando, engrasando y equilibrando, según las especificaciones.
- Efectuar la puesta a punto del sistema, regulando y ajustando sus parámetros para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Elaborar un informe del proceso de reparación, describiendo las operaciones realizadas.

- Efectuar las operaciones con la calidad requerida.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.6; C6 respecto a CE6.3 y CE6.6 y C7 respecto a CE7.6.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Manejo y mantenimiento de los sistemas de control secuencial y combinacional del buque

Principios de automatización: Procesos y sistemas de mando automático. Cadena de mando y regulación. Sistemas cableados y sistemas programados. Métodos para la descripción del funcionamiento del sistema automático.

Sistemas automáticos de control de tecnología electro-neumática y electro-hidráulica: Fundamentos de la neumática y de la hidráulica: Instalaciones neumáticas e hidráulicas. Elementos emisores de señales, de maniobra, de procesado y tratamiento de señales, y de actuación. Simbología y representación gráfica. Esquemas.

Averías más frecuentes. Técnicas de diagnóstico.

Procedimientos de mantenimiento.

Lógica combinacional.

Lógica secuencial.

Principio de funcionamiento de los Automatas programables (PLC's): Estructura funcional de un autómata. Instrucciones y programas en los autómatas programables. Simbología y representación gráfica. Esquemas. Programación con ejemplos reales sencillos.

2 Manejo y mantenimiento de los sistemas de regulación de procesos continuos del buque

Principios básicos de la regulación automática: Procesos. Clasificación y características. Regulación de un proceso. Regulación manual y automática. Realimentación.

Sistemas de adquisición y tratamiento de datos: Sensores y transductores. Equipos e instrumentos. Tipología y características.

Estructura funcional de un lazo de control: Lazo abierto y lazo cerrado. Componentes y funciones. Sistemas realimentados. Respuesta y parámetros característicos. Elementos que intervienen en un proceso regulado.

Procedimientos de aplicación empleados en los sistemas de regulación automáticos: Configuración de sistemas de medida para procesos continuos. Análisis funcional de sistemas de regulación en procesos continuos. Configuración de sistemas de regulación con un número limitado de lazos. Representación gráfica de sistemas de regulación automática utilizando distintas tecnologías. Normativa y reglamentación. Mantenimiento de equipos e instalaciones.

Ejemplos ilustrativos de sistemas de control comunes en los barcos: presión, velocidad, nivel, temperatura, servo sistemas, entre otros.

Averías más frecuentes. Técnicas de diagnóstico.

Procedimientos de mantenimiento.

3 Metrología aplicada a los sistemas automáticos de control en el buque

Clasificación de los instrumentos de medición y control.

Código de identificación de instrumentos.

Ajuste y calibración de los instrumentos empleados en los sistemas automáticos de control.

4 Seguridad, salud laboral y protección medioambiental en el manejo y mantenimiento de los sistemas y equipos automáticos de control en el buque

Normativa en materia de prevención de riesgos laborales y de contaminación del medio marino.

Riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Peligros para la salud. Uso de drogas y abuso de alcohol.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de instalaciones y automatismos eléctricos-electrónicos de 180 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el manejo y mantenimiento en el buque de los sistemas automáticos de control, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4

Inglés en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.

Nivel:	2
Código:	MF0808_2
Asociado a la UC:	UC0808_2 - Comunicarse en inglés a nivel de usuario independiente, en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y utilizar el inglés marítimo normalizado (OMI) relacionado con el funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque, así como con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.

CE1.1 Citar en inglés partes del buque, tareas, útiles, maquinaria, lugares, señales de peligro y prohibición, entre otros.

CE1.2 Identificar y utilizar con fluidez el vocabulario, nomenclatura técnica y los elementos lingüísticos funcionales que permiten comunicarse en la transmisión de información relativa al funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque.

CE1.3 Identificar y utilizar con fluidez el vocabulario y expresiones usuales relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo y que permiten intercambiar información de forma rápida y rigurosa.

CE1.4 Reconocer el lenguaje normalizado de la Organización Marítima Internacional (OMI) y utilizar el léxico propio de cada contexto.

C2: Interpretar mensajes orales en inglés provenientes de interlocutores, de manera presencial o no presencial, en situaciones del ámbito profesional propio del funcionamiento y mantenimiento del buque y de la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo, incluso en condiciones de ruido ambiental, interferencias y distorsiones por mala comunicación.

CE2.1 Interpretar la información global procedente de mensajes orales de uno o varios interlocutores, sabiendo identificar el mensaje principal y pudiendo distinguir el objetivo de la interlocución.

CE2.2 Interpretar la información técnica referida al funcionamiento y mantenimiento del buque, y a la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.

CE2.3 Interpretar mensajes orales en condiciones de ruido ambiental, interferencias y distorsiones por mala comunicación.

CE2.4 Identificar la información técnica necesaria para la realización de las operaciones de conducción y mantenimiento del buque, provenientes de mensajes orales, de manera presencial o no presencial, distinguiendo datos y hechos relevantes.

CE2.5 Utilizar las estrategias para poder inferir información incompleta relacionada con transmisiones de contenido técnico, proveniente de medios radiotelefónicos.

C3: Comunicarse oralmente en inglés utilizando la terminología marítima normalizada relacionada con el funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque, incluso en situaciones de ruido ambiental, interferencias y distorsiones por mala comunicación.

CE3.1 Reconocer y utilizar los elementos lingüísticos léxicos y funcionales, que permiten la comprensión y comunicación, en diferentes situaciones de intercambio de información.

CE3.2 Expresarse oralmente, con fluidez y precisión, en la transmisión de información técnica referida al funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares del buque.

CE3.3 Expresarse oralmente en condiciones de ruido ambiental, interferencias y distorsiones por mala comunicación.

CE3.4 Utilizar las estrategias de expresión oral (perífrasis, sinónimos y circunloquios, entre otros) que facilitan la comprensión del idioma, teniendo en cuenta los recursos lingüísticos.

CE3.5 En un supuesto práctico, de una comunicación oral relativa al funcionamiento y mantenimiento de la planta propulsora, máquinas y equipos auxiliares:

- Solicitar información, de acuerdo con las indicaciones recibidas previamente, formulando las preguntas de forma sencilla y tomando nota de los datos pertinentes.
- Utilizar el vocabulario y la nomenclatura técnica que permitan comunicarse en la transmisión de la información y mensajes.
- Aplicar los elementos lingüísticos léxicos y funcionales, que permitan la comprensión y comunicación en los intercambios de información.

C4: Comunicarse oralmente en inglés con uno o varios interlocutores expresándose con fluidez, en situaciones relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo, incluso en condiciones de ruido ambiental, interferencias, distorsiones por mala comunicación y bajo la presión de emergencias y falta de tiempo.

CE4.1 Mantener una conversación haciendo uso de las herramientas de comunicación que favorezcan la interacción interpersonal.

CE4.2 Identificar el vocabulario y las expresiones más usuales asociadas a situaciones de seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.

CE4.3 Expresarse oralmente en condiciones de ruido ambiental, interferencias, distorsiones por mala comunicación y bajo la presión de emergencias y falta de tiempo.

CE4.4 En supuestos prácticos de llamadas de socorro, contingencia o emergencia marítima:

- Detectar el motivo de la llamada a través de la realización de preguntas; contestar y saber dar respuesta a todo aquello relacionado con la situación; pedir o requerir información o ayuda.
- Solicitar o proporcionar auxilio, según proceda, estableciendo pautas y estrategias de comunicación para iniciar, terminar o mantener la interlocución, requerir información o solicitar atención.
- Emplear la expresión vinculada a cada situación, así como los indicadores lingüísticos de las convenciones sociales o protocolarias exigidas.

C5: Interpretar textos escritos en inglés en un contexto técnico especializado, relacionados con el funcionamiento y mantenimiento del buque, y obtener información detallada.

CE5.1 Interpretar el léxico de las especificaciones técnicas y manuales de instrucciones de la planta propulsora y maquinaria auxiliar del buque, pudiendo utilizar en su caso, soportes técnicos especializados para realizar la traducción.

CE5.2 Utilizar las estrategias cognitivas para inferir el significado de palabras desconocidas de un contexto relacionado con el ámbito de trabajo.

CE5.3 Interpretar instrucciones relativas al entorno de trabajo, aunque no sea el estrictamente relativo a su ámbito competencial.

CE5.4 Traducir textos escritos relativos a su área de trabajo, aparte de los propios de la actividad rutinaria, con la ayuda de un diccionario técnico u otros medios apropiados.

C6: Redactar y cumplimentar en inglés documentación a tramitar en la realización de las actividades profesionales.

CE6.1 En un supuesto práctico de funcionamiento y mantenimiento del buque, cumplimentar formularios relativos a la documentación relacionada con el sector profesional (contrato, factura, recibo, solicitud, entre otros).

CE6.2 En un supuesto práctico de cumplimentación de documentación asociada a situaciones de seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo, utilizar el idioma inglés con precisión y adoptando la terminología apropiada a cada caso.

CE6.3 En supuestos prácticos de redacción de comunicaciones y mensajes escritos en diferentes soportes:

- Redactar brevemente en inglés los escritos correspondientes, utilizando las expresiones usuales requeridas en los diferentes casos.
- Redactar los escritos, considerando el tipo de registro a utilizar (formal o informal), dependiendo del receptor que se trate.
- Utilizar el registro y las convenciones específicas para cada texto.
- Sintetizar información procedente de varias fuentes.

CE6.4 Utilizar estrategias de comunicación que favorezcan la expresión del idioma teniendo en cuenta los recursos lingüísticos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a todos los criterios de evaluación; C3 respecto a CE3.3 y CE3.5 y C4 respecto a CE4.3 y CE4.4.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Nomenclatura y elementos lingüísticos funcionales de inglés en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo

Terminología del ámbito marítimo (partes del buque, tareas, útiles, maquinaria, posiciones, lugares, señales de peligro y prohibición, cargos de la tripulación del buque, entre otros).

Elementos lingüísticos funcionales relativos a la conducción y mantenimiento del buque.

Elementos lingüísticos funcionales relativos a la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.

Lenguaje normalizado de la Organización Marítima Internacional (OMI).

2 Comprensión y expresión oral de inglés en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo

Utilización oral del vocabulario profesional y elementos funcionales específicos en inglés.

Utilización sistemática del inglés en situaciones habituales de intercomunicación en el marco de las actividades profesionales.

Incorporación al repertorio productivo de funciones comunicativas como: solicitar y transmitir información general y profesional, pedir datos.

3 Comprensión y expresión escrita de inglés en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo

Utilización escrita del vocabulario profesional y elementos funcionales específicos en inglés.

Comprensión de informaciones escritas: comprensión global y específica de documentos relacionados con las actividades profesionales.

Comprensión de textos escritos, con la ayuda de diccionarios: comprensión de la línea argumental y de la información relevante y secundaria de textos de interés para la vida profesional.

Producción de documentos escritos (informes, cartas, formularios, entre otros) relacionados con las necesidades profesionales: organización y presentación adecuada al tipo de texto y a su propósito comunicativo.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Aula de idiomas de 60 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la comunicación en inglés a nivel de usuario independiente, en el ámbito del mantenimiento naval, seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5

Manejo y mantenimiento de los sistemas frigoríficos y de climatización del buque.

Nivel:	2
Código:	MF1953_2
Asociado a la UC:	UC1953_2 - Manejar y mantener las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque.
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Explicar el funcionamiento de las instalaciones frigoríficas y de climatización en relación a sus fundamentos termodinámicos, identificando las distintas partes que las componen y las características específicas de cada una de ellas, describiendo la función que realizan.

CE1.1 Clasificar las instalaciones frigoríficas y de climatización en función del refrigerante empleado y de la finalidad de la instalación.

CE1.2 Enumerar las distintas partes o elementos que componen las instalaciones de frío y de climatización describiendo la función que realizan cada uno de ellos, y relacionándolos con el ciclo termodinámico (p-h) correspondiente.

CE1.3 Explicar las técnicas utilizadas en las instalaciones frigoríficas y de climatización para el ahorro energético.

CE1.4 En un caso práctico, real o simulado, de una instalación frigorífica y/o de acondicionamiento de aire en funcionamiento con los planos y documentación técnica:

- Identificar los diferentes sistemas de la instalación correspondiente, los equipos y elementos que las configuran, interpretando la documentación técnica.
- Relacionar los componentes reales de la instalación con sus representaciones y símbolos utilizados en los planos.
- Explicar el funcionamiento de cada instalación.
- Comprobar los valores de los parámetros de funcionamiento de las instalaciones, realizando modificaciones, observando sus variables y relacionando las alteraciones con las prestaciones de las máquinas y equipos.
- Trazar el ciclo termodinámico sobre el diagrama p-h correspondiente.
- Trazar el ciclo de acondicionamiento de aire sobre el diagrama psicrométrico.
- Describir el sistema de regulación y control empleado, explicando las variaciones que se producen en los parámetros de la instalación cuando se modifican los elementos que la integran.

C2: Interpretar la documentación técnica relacionada con las instalaciones frigoríficas y de climatización del buque, para aplicar el plan de mantenimiento establecido.

CE2.1 Enumerar y describir la documentación técnica básica que se debe disponer para realizar el mantenimiento de las máquinas y equipos de los sistemas frigoríficos y de climatización.

CE2.2 Identificar los planos de los manuales de instrucciones de un sistema frigorífico y en un sistema de climatización los equipos que los integran, los componentes y elementos de cada

uno de ellos, relacionándolos con sus especificaciones técnicas, instrucciones de uso y el mantenimiento correspondiente.

CE2.3 Clasificar los distintos tipos de refrigerantes teniendo en cuenta su denominación, nomenclatura simbólica, grado de seguridad y efectos fisiológicos de cada uno.

CE2.4 En un supuesto práctico y a partir de la documentación técnica de mantenimiento:

- Identificar los componentes de las máquinas que deben ser mantenidos.
- Determinar las actividades de mantenimiento preventivo y sistemático que se deben realizar.
- Seleccionar los medios y materiales necesarios para realizar las operaciones programadas de mantenimiento.

C3: Realizar operaciones de puesta en marcha y parada de una instalación de frío o de climatización, siguiendo el manual de instrucciones, en un equipo real o de simulación.

CE3.1 Describir los sistemas de sellado y cierre mecánico del eje del compresor.

CE3.2 Describir los métodos más comunes utilizados en la alineación de poleas (motor-compresor), y tensado de correas, en su caso.

CE3.3 Describir los métodos utilizados en la detección de fugas.

CE3.4 En un caso práctico de arranque y parada, en equipo real o de simulación:

- Realizar la puesta en marcha de las instalaciones siguiendo la secuencia correcta.
- Identificar y relacionar los parámetros que describen el funcionamiento de los controles de seguridad de la instalación.
- Realizar la parada de las instalaciones siguiendo la secuencia correcta.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

C4: Explicar el funcionamiento de las máquinas y equipos de los sistemas frigoríficos y de climatización (compresores, condensadores, evaporadores y elementos asociados), identificando las partes que los constituyen y describiendo la función que realizan.

CE4.1 Identificar las distintas máquinas y equipos que componen una instalación frigorífica y de climatización, describiendo la función que realiza cada uno de ellos, relacionándolos con el ciclo termodinámico.

CE4.2 Clasificar los distintos tipos de compresores frigoríficos utilizados en los sistemas de refrigeración, explicando las características mecánicas y térmicas, y describir las partes que los constituyen y la función que realizan.

CE4.3 Describir las características de los aceites utilizados en la lubricación de compresores frigoríficos.

CE4.4 Explicar la función del condensador en el sistema de refrigeración, los parámetros que los caracterizan y las características constructivas.

CE4.5 Explicar los métodos de regulación de la presión de condensación.

CE4.6 Explicar la función del evaporador en el sistema frigorífico, los parámetros que los definen y sus características constructivas, clasificándolos según los tipos.

CE4.7 Explicar los dispositivos utilizados para la alimentación de fluido frigorífico a los evaporadores.

CE4.8 Explicar los procedimientos de desescarche de los evaporadores.

CE4.9 Explicar el funcionamiento y las características constructivas de los aparatos colocados en la parte de alta y baja presión de la instalación del sistema frigorífico.

- C5:** Localizar averías y disfunciones más comunes, reales o simuladas, en las instalaciones frigoríficas y de climatización, y en las máquinas y elementos que las componen, relacionándolas con sus posibles causas, y aplicando los procedimientos y las técnicas idóneas en cada caso con la seguridad requerida.
- CE5.1** Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes relacionándolas con las causas que las originan y explicar la respuesta que la instalación ofrece ante cada una de ellas.
- CE5.2** En un caso práctico de una máquina o instalación en servicio sobre la que previamente se ha provocado una avería o disfunción, y disponiendo de la documentación técnica apropiada:
- Identificar los síntomas de la avería por los efectos que produce.
 - Realizar una hipótesis de las causas posibles de la avería, relacionándola con las disfunciones que presenta el sistema.
 - Identificar los equipos o elementos averiados aplicando procedimientos establecidos y en tiempo establecido.
 - Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.
 - Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.
- CE5.3** Identificar desgastes anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de las superficies erosionadas con los de la pieza original.
- C6:** Efectuar operaciones de mantenimiento y reparación de las instalaciones frigoríficas y de climatización, sobre equipo real o a escala, seleccionando los procedimientos y con la seguridad y calidad requerida.
- CE6.1** Explicar las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo que deben ser realizadas en las instalaciones de refrigeración y climatización.
- CE6.2** Describir las operaciones de comprobación y ajuste reglamentarias de las plantas frigoríficas e instalaciones de climatización y relacionarlas con las instrucciones de los manuales de operación y mantenimiento.
- CE6.3** En un caso práctico sobre una instalación frigorífica o sistema de climatización, sobre equipo real o a escala:
- Identificar en la documentación técnica, y en la propia instalación, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
 - Obtener e interpretar datos de las variables de las máquinas y equipos aplicando procedimientos de observación y medición (consumo, temperaturas, presiones, niveles, ruidos, vibraciones, entre otros), utilizando los instrumentos, útiles y herramientas establecidos.
 - Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajuste de los elementos de unión, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, entre otros, utilizando los útiles y herramientas con la seguridad y calidad requeridas.
 - Localizar fugas de fluidos y, en su caso, efectuar la reparación pertinente.
 - Realizar las medidas y ajustes de los valores de los parámetros de los sistemas de medida, regulación y control, aplicando procedimientos establecidos.
 - Efectuar las correcciones en coordinación con el plan de mantenimiento establecido (comienzo oportuno, desmontaje, acondicionamiento, montaje, verificación de las condiciones funcionales), y cumpliendo con las normas de seguridad y calidad requeridas.
 - Almacenar y estibar los recipientes contenedores de los fluidos frigorígenos empleados en el buque cumpliendo los procedimientos y normas de prevención de riesgos, seguridad e impacto medioambiental establecidas.
 - Elaborar un informe en el que consten las operaciones realizadas, las partes verificadas y las reparaciones efectuadas.

CE6.4 Indicar la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales, aplicables a las instalaciones frigoríficas y de climatización, incluida la de recuperación de gases fluorados de efecto invernadero.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto a CE3.4; C5 respecto a CE5.2 y C6 respecto a CE6.3.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Fundamentos tecnológicos aplicados al manejo y mantenimiento de las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque

Documentación técnica: Esquemas y planos de sistemas frigoríficos. Normalización. Simbología. Manejo de manuales de instrucciones sobre elementos de los sistemas frigoríficos. Manejo e interpretación de catálogos técnicos, en distintos soportes, sobre los elementos de los sistemas frigoríficos, incluidos los informáticos.

Termodinámica y mecánica de fluidos: Conceptos, leyes, principios, definiciones y magnitudes físicas. Nociones de calor y temperatura. Gases reales. Transmisión de calor. Potencia calorífica. Transformaciones y ciclos termodinámicos. Estudio de los ciclos frigoríficos. Potencia frigorífica. Regulación de la potencia frigorífica. Potencia frigorífica producida y potencia eléctrica consumida. Rendimiento.

Electrotecnia aplicada: Motores eléctricos. Elementos de seguridad y protección eléctrica. Interpretación de esquemas eléctricos de fuerza, maniobra y automatismo de las instalaciones frigoríficas y de climatización. Medida de aislamientos.

2 Instalaciones y equipos frigoríficos de un buque

Compresores frigoríficos: Clasificación, características.

Condensadores: Tipos, parámetros y características constructivas.

Evaporadores: Tipos, composición, parámetros y características. Salto térmico.

Válvulas de expansión.

Torres de refrigeración: Tipos, composición, parámetros y características.

Bombas: Clasificación, aplicaciones.

Ventiladores axiales y centrífugos: características y caudales.

Elementos de regulación, control y seguridad: presostatos, termostatos, válvulas de seguridad, entre otros.

Elementos auxiliares. Tipos, funcionamiento y características más reseñables: recipientes de líquidos, purgadores, deshidratadores, filtros, separadores de líquidos, válvulas, intercambiadores de calor, entre otros.

3 Instalaciones y equipos de climatización de un buque

Acondicionamiento de aire. Principios generales. Psicrometría.

Equipos de aire acondicionado compactos y remotos.

Bomba de calor aire-aire y aire-agua. Constitución y funcionamiento.

4 Mantenimiento de las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización

Planes de mantenimiento correctivo y preventivo. Técnicas de planificación y programación.

Carga de refrigerantes y aceites.

Técnicas de recuperación de fluidos frigorígenos y lubricantes.

Cambio de filtros, válvulas y otros elementos.

Síntomas, causas y rectificación de las anomalías y averías más comunes.

Técnicas de desmontaje y montaje de los conjuntos mecánicos y eléctricos.

Técnicas de mantenimiento preventivo sobre las máquinas, equipos, elementos auxiliares y accesorios de las instalaciones de climatización.

Operaciones típicas de mantenimiento preventivo y sistemático de elementos y sistemas de instalaciones de climatización.

5 Fluidos frigorígenos empleados en los sistemas de frío y climatización del buque

Generalidades.

Fluidos frigorígenos más comunes. Características y propiedades.

Codificación.

Riesgos para las personas y el medio ambiente durante el almacenaje y utilización.

Almacenamiento. Identificación de recipientes. Pruebas de presión.

Aceites lubricantes. Características. Tipos.

6 Metrología aplicada al mantenimiento de las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque

Clasificación de los instrumentos de medición y control

Código de identificación de instrumentos.

Ajuste y calibración de los instrumentos empleados en los sistemas frigoríficos y de climatización.

7 Seguridad, salud laboral y protección medioambiental en el manejo y mantenimiento de las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque

Normativa en materia de prevención de riesgos laborales y de contaminación del medio marino.

Normativa sobre recuperación de gases fluorados de efecto invernadero.

Riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Peligros para la salud. Uso de drogas y abuso de alcohol.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de instalaciones térmicas de 180 m²

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el manejo y mantenimiento de las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 6

Seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo

Nivel:	2
Código:	MF1954_2
Asociado a la UC:	UC1954_2 - Desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo.
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Elaborar un plan de medidas y acciones de seguridad y emergencia de un buque, de acuerdo a la normativa vigente.
- CE1.1** Identificar el marco normativo vigente en materia de prevención de riesgos laborales y citar los organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.
 - CE1.2** Clasificar los riesgos generales y específicos del sector, su prevención y los daños profesionales.
 - CE1.3** Identificar las causas más frecuentes de los accidentes de trabajo.
 - CE1.4** Citar los elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos.
 - CE1.5** En un supuesto práctico y convenientemente caracterizado:
 - Relacionar los trabajos con los riesgos que conllevan.
 - Seleccionar las posibles medidas preventivas que deben adoptarse para los diversos trabajos que hay que efectuar: Medios de protección personal y colectivos. Situaciones de trabajo. Condiciones de los equipos.
 - CE1.6** Describir las condiciones higiénico-sanitarias establecidas para las zonas habitables.
 - CE1.7** Relacionar las actuaciones que se pueden desarrollar en un buque con sus posibles efectos en la contaminación del medio marino.
 - CE1.8** En un supuesto práctico de seguridad y emergencia en el buque:
 - Elaborar un plan de emergencia teniendo en cuenta la legislación vigente.
 - Desarrollar un manual de formación de acuerdo a la legislación vigente.
 - CE1.9** Describir los ejercicios y reuniones de seguridad según la legislación vigente.
- C2:** Realizar la extinción de incendios en situaciones simuladas y relacionar los medios de lucha contra-incendios con las características de cada buque y los métodos y equipos empleados teniendo en cuenta la normativa vigente.
- CE2.1** Describir la estructura y compartimentado de un buque.
 - CE2.2** Especificar los procedimientos de estiba y almacenaje de materiales y combustibles inflamables en función del riesgo de incendio que su naturaleza conlleva, las medidas de seguridad y de protección medioambiental.
 - CE2.3** Explicar el funcionamiento de un sistema fijo de detección y alarma contra-incendios.
 - CE2.4** Describir el sistema de protección contra-incendios en los distintos compartimentos de un buque, los tipos de ventilación y los medios de evacuación.
 - CE2.5** Describir los tipos de incendios según la naturaleza del combustible, lugar dónde se produce, espacio físico que ocupa y disposición de los elementos.

CE2.6 Describir las medidas a aplicar en incendios producidos por combustibles líquidos.

CE2.7 Explicar los efectos de los agentes extintores sólidos, líquidos y gaseosos sobre los diferentes tipos de incendios.

CE2.8 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.

C3: Realizar operaciones de revisión y mantenimiento de equipos y servicios de detección y extinción de incendios en un buque, teniendo en cuenta la normativa de aplicación.

CE3.1 Describir los elementos componentes de un sistema de red de agua para extinción de incendios en un buque conforme a la legislación vigente, citando:

- Bomba contra incendios.
- Redes de distribución.
- Bocas contra incendios.
- Mangueras contra incendios.
- Lanzas.
- Conexión internacional.

CE3.2 Describir el funcionamiento y enumerar los elementos de un sistema automático de rociadores, detección de incendios y alarma.

CE3.3 Describir el funcionamiento y mantenimiento de una estación fija contra incendios, enumerando sus elementos, de acuerdo a las recomendaciones establecidas en la legislación vigente, para los siguientes agentes extintores:

- Gas CO₂.
- Gas Halón: almacenamiento centralizado, almacenamiento modular.
- Espuma mecánica.
- Espuma química.
- Polvo seco: por inundación total por aplicación local.

CE3.4 En un caso práctico de revisión y mantenimiento de instalaciones y equipos de detección y extinción de incendios:

- Revisar y cargar los extintores portátiles de polvo seco, gas inerte y espumas.
- Realizar la revisión y mantenimiento de un sistema de detección.
- Realizar la revisión y mantenimiento de una instalación fija de extinción.
- Revisar la señalización de las instalaciones y equipos de detección y extinción de incendios.

C4: Aplicar los protocolos de actuación ante situaciones de abandono del buque y salvamento simulados, adoptando las medidas y utilizando los medios y equipos requeridos en cada caso.

CE4.1 Relacionar las situaciones de abandono del buque y salvamento con las medidas y/o métodos a utilizar en cada caso.

CE4.2 Describir los elementos esenciales del plan nacional de salvamento marítimo.

CE4.3 Explicar el funcionamiento, aplicaciones y el uso de los equipos de las embarcaciones de supervivencia.

CE4.4 En supuesto práctico de simulación de abandono del buque:

- Utilizar los equipos individuales de protección para la supervivencia.
- Manejar los dispositivos de puesta a flote y de embarque de las embarcaciones de supervivencia y bote de rescate.

- Manejar las embarcaciones de supervivencia y rescate.
- Emitir un mensaje de socorro.

CE4.5 En supuesto práctico de simulación de salvamento:

- Utilizar los equipos individuales colectivos de salvamento.
- Emitir un mensaje de socorro relativo a urgencia, seguridad y prioridad de consulta médica.

C5: Establecer un plan de mantenimiento de los dispositivos y equipos de salvamento a bordo, utilizando la documentación técnica (planos, manuales o instrucciones del fabricante, normativa vigente, entre otros) disponible.

CE5.1 Citar los dispositivos y equipos de salvamento a bordo.

CE5.2 Indicar las pautas a seguir en el establecimiento de un plan de mantenimiento de los dispositivos y equipos de salvamento de acuerdo a la normativa de aplicación.

CE5.3 En un caso práctico elaborar un plan de mantenimiento e inspección a bordo y en tierra, según lo dispuesto en la normativa vigente, de los elementos siguientes:

- Dispositivos individuales de salvamento.
- Aparato radioeléctrico portátil para embarcaciones de supervivencia.
- Radiobaliza de localización del buque.
- Radiobaliza de localización personal y medios técnicos de localización de la víctima: VHF del sistema GMDSS de balsas salvavidas, VHF del sistema GMDSS de uso aeronáutico.
- Dispositivos de zafa hidrostática de embarcaciones de salvamento y contenedores de radiobaliza del buque en su caso.
- Respondedor de radar.
- Embarcaciones de supervivencia.
- Bote de rescate.
- Dispositivos de puesta a flote y de embarque.

C6: Aplicar los protocolos de actuación ante una situación de inundación simulada en un buque, adoptando las medidas y utilizando los medios y equipos requeridos.

CE6.1 Describir las situaciones de emergencia por inundación en la sala de máquinas y otros espacios compartimentados del buque.

CE6.2 Enumerar los equipos y materiales que forman parte del servicio de achique y de estanqueidad del buque.

CE6.3 Describir los métodos de contención de vías de agua y achique de espacios inundados.

CE6.4 En un caso práctico, de simulación de inundaciones:

- Seleccionar y manipular los equipos adecuados en cada caso.
- Realizar un taponamiento de vía de agua.

C7: Actuar, según el protocolo establecido para cada caso, en situaciones simuladas de asistencia sanitaria a enfermos y accidentados en un buque.

CE7.1 Describir los signos y síntomas de las constantes vitales en supuestos heridos y lesionados.

CE7.2 Describir los diferentes tipos de hemorragias, grados de quemaduras y fracturas.

CE7.3 Enumerar las precauciones y medidas que hay que tomar en caso de hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones y lesiones musculares, hipotermia, intoxicaciones.

CE7.4 En casos prácticos de simulación de enfermos y accidentados:

- Identificar el tipo de herida o lesión a partir del análisis de los signos y síntomas de las constantes vitales.
- Aplicar medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.

- Realizar curas y transporte de heridos.
- Tomar datos y establecer consultas radio - médicas.
- Comunicar el estado del enfermo o accidentado.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5 y CE1.8; C2 respecto a CE2.8; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5; C5 respecto a CE5.3; C6 respecto a CE6.4 y C7 respecto a CE7.3.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Seguridad, salud e higiene en el trabajo. Fundamentos de la prevención de riesgos laborales en un buque

Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo: el Trabajo y la salud. Los riesgos profesionales. Factores de riesgo. Daños derivados de trabajo. Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo. Marco normativo básico nacional e internacional en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos y deberes básicos en esta materia.

Riesgos generales y su prevención: riesgos ligados a las condiciones de seguridad. Riesgos ligados al medio-ambiente de trabajo. Riesgos ocasionados por la carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral. Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual. Planes de emergencia y evacuación. Señalización: prohibición, peligro, seguridad e información. El control de la salud de los trabajadores. Peligro del uso de drogas y abuso de alcohol.

Riesgos específicos a bordo y su prevención.

Efectos de la contaminación accidental u operacional del medio marino. Procedimientos básicos de protección ambiental. Prevención de la contaminación del medio marino.

Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos: Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el Trabajo. Organización del trabajo preventivo: "rutinas" básicas.

Documentación: recogida, elaboración y archivo.

Higiene individual y colectiva: higiene de la piel. Higiene de los órganos de los sentidos. Higiene de la ropa, del calzado y de los equipos de trabajo. Higiene sexual. Higiene mental. Higiene en climas adversos. Orden y limpieza.

Análisis y evaluación de los principales riesgos laborales en el sector marítimo pesquero.

2 Primeros auxilios a bordo de un buque

Bases anatómico-fisiológicas: estructura y funciones del cuerpo. Descripción anatómica y fisiológica de los distintos aparatos y sistemas: principales órganos y funciones.

Valoración de la víctima. Asfixia y parada cardíaca. Hemorragias. Choque. Heridas y quemaduras. Hipotermia. Traumatismos. Intoxicaciones.

Evaluación de una situación de emergencia.

Técnicas de evacuación y procedimientos de diagnóstico: técnicas de inmovilización y traslado de politraumatizados. Primeros auxilios en caso de quemaduras, congelación, y otros. Técnicas de observación y recogida de signos y síntomas. Técnica de toma de constantes vitales: pulso, respiración, tensión arterial y temperatura. Modelo de etiquetas informativas para evacuación de enfermos.

Consulta radio-médica: patologías más frecuentes. Técnicas de asilamiento, clasificación y esterilización. Enfermedades de declaración obligatoria y cuarentenables. Localización de zonas anatómicas.

Mantenimiento de botiquines: conocimiento de los medicamentos y material de curas del botiquín. Conservación del botiquín. Libro de revisión de botiquines (A, B, C) y de balsas de salvamento.

Principios de administración de medicamentos: presentación de los medicamentos: cremas, pomadas, lociones, polvos, soluciones, cápsulas, grageas, comprimidos. Principales vías de administración de medicamentos: vía oral, parenteral y rectal. Técnica de administración de medicamentos: preparación de inyectables. Sondaje nasogástrico, uretral y rectal. Precauciones y complicaciones en la administración de medicamentos.

3 Detección y extinción de incendios a bordo de un buque

Teoría del fuego. Triángulo y Tetraedro del fuego. Fuentes de ignición. Materiales inflamables.

Riesgos de incendios y propagación del fuego: instalaciones y equipos de detección de incendios.

Reactivación. Principales causas de incendios. Necesidad de una vigilancia constante.

Clasificación de los agentes y equipos extintores del fuego.

Agentes extintores: agua. Espuma (de suspensión alta, media y baja). Dióxido de carbono.

Hidrocarburo halogenado. Polvo químico. Espuma formadora de película acuosa (A.F.F.F.).

Equipo de extinción de incendios: instalaciones fijas. Equipos portátiles. Equipo individual de bombero.

Localización de los dispositivos de lucha contra incendios y las vías de evacuación. Instrucción en utilización del equipo, instalaciones fijas y protección personal.

Inspecciones y organización de la lucha contra incendios. Construcción y disposición. Organización de la lucha contra incendios. Métodos de la lucha contra incendios. Medidas que deben adoptarse a bordo de los barcos.

4 Salvamento, búsqueda y rescate en el medio marino

Normativa nacional e internacional específica.

Cuadro de Obligaciones y Consignas. Manual de formación.

Ejercicios de adiestramiento.

Dispositivos de salvamento: individuales y colectivos.

Equipos radioeléctricos de socorro: radio portátil de emergencia. Radiobalizas marítima y aeronáuticas. Respondedor de radar. Radiobalizas individuales de salvamento y equipos localizadores de los mismos.

Señales luminosas.

Embarcaciones de supervivencia y equipos: rígidas. Inflables.

Equipos para la puesta a flote de embarcaciones de supervivencia.

Técnicas de supervivencia: hipotermia. Sed. Incendio e hidrocarburo en el agua. Medidas a bordo de una embarcación de supervivencia.

Técnicas de rescate con helicóptero.

Código IAMSAR.

Manual de instrucciones de servicios aeronáuticos y marítimos de búsqueda y salvamento.

Necesidad de estar preparado para cualquier emergencia.

5 Protocolos de actuación en inundaciones en un buque

Estructura y compartimentado del buque.

Contención de vías de agua. Taponamiento.

Conductos principales, directos y de emergencia para el achique de las sentinas y de los locales que drenan.

Equipos portátiles de achique.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Taller de seguridad y supervivencia de 60 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 7

Manejo y mantenimiento de las instalaciones eléctricas del buque.

Nivel:	2
Código:	MF1952_2
Asociado a la UC:	UC1952_2 - Manejar y mantener las instalaciones eléctricas del buque.
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Interpretar y describir los fenómenos electromagnéticos que se generan en los circuitos eléctricos alimentados por una corriente continua o por una corriente alterna.
- CE1.1** Definir las magnitudes características de los circuitos eléctricos de corriente continua y corriente alterna, relacionando la causa con el efecto en cada uno de ellos.
 - CE1.2** Describir los fenómenos electromagnéticos más relevantes que se generan en los circuitos eléctricos, así como las causas de los mismos.
 - CE1.3** Interpretar la simbología empleada en la representación de los circuitos y esquemas eléctricos.
 - CE1.4** Diferenciar los elementos que constituyen un circuito eléctrico, identificando la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos.
- C2:** Realizar maniobras de puesta en marcha de los generadores eléctricos y calcular sus parámetros de funcionamiento para relacionarlos con sus valores de consigna en un equipo real o de simulación.
- CE2.1** Describir la configuración de la planta eléctrica del buque mediante sistemas de representación normalizados.
 - CE2.2** Explicar las leyes fundamentales y reglas más comunes aplicadas en el análisis y resolución de los circuitos eléctricos.
 - CE2.3** Seleccionar la ley adecuada para la resolución de cada circuito.
 - CE2.4** Calcular las magnitudes de los circuitos eléctricos de corriente continua y corriente alterna formados por generadores y por elementos pasivos.
 - CE2.5** Calcular los parámetros y características de los componentes de los circuitos.
 - CE2.6** Describir los diferentes modos de operación de la planta eléctrica.
 - CE2.7** En un caso práctico de puesta en marcha de generadores eléctricos, utilizando un equipo real o de simulación:
 - Realizar las secuencias del proceso de arranque.
 - Realizar el acoplamiento a la red.
 - Realizar el desacoplamiento y la parada de los generadores.
 - Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral.
- C3:** Explicar la constitución y funcionamiento de las principales máquinas eléctricas, así como las aplicaciones más comunes de cada una de ellas.

CE3.1 Realizar una clasificación de las máquinas eléctricas del buque en función del tipo de corriente generada o utilizada, y de su constitución, funcionamiento y aplicación.

CE3.2 Describir las características de los transformadores monofásicos y trifásicos, principios de funcionamiento, sus conexiones típicas y sus parámetros más característicos.

CE3.3 Explicar los tipos, constitución, principios de funcionamiento, las conexiones asociadas y los parámetros característicos de los generadores y motores de corriente continua.

CE3.4 Explicar los tipos, constitución, principios de funcionamiento, las conexiones asociadas y los parámetros característicos de los generadores y motores de corriente alterna, monofásicos y trifásicos.

CE3.5 Clasificar y describir los distintos elementos utilizados en la construcción de equipos de mando, maniobra y control de máquinas eléctricas.

CE3.6 Describir los diferentes conjuntos o elementos utilizados como sistemas de protección de las máquinas eléctricas.

C4: Operar diestramente con los medios y equipos necesarios para realizar instalaciones eléctricas elementales de baja tensión, constituidas por elementos de mando, protección, control y potencia.

CE4.1 Representar una instalación tipo de un buque, describiendo los elementos que la componen.

CE4.2 Interpretar la documentación técnica de la instalación.

CE4.3 Describir el funcionamiento del sistema o instalación, así como el proceso de montaje y comprobación.

CE4.4 Seleccionar el material necesario para el montaje, eligiendo los componentes y materiales adecuados a partir de la documentación técnica de la misma.

CE4.5 Elaborar el plano de una instalación eléctrica en el que se indique la disposición física de los componentes de control y protección.

CE4.6 Realizar el montaje de una instalación eléctrica elemental de baja tensión utilizando los componentes y útiles necesarios.

CE4.7 Comprobar el funcionamiento de la instalación eléctrica elemental de baja tensión mediante las oportunas medidas de sus parámetros eléctricos.

CE4.8 Indicar las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.

C5: Identificar averías y disfunciones en la planta eléctrica del buque, reales o simuladas, identificando las causas que las originan, aplicando los procedimientos y las técnicas requeridos en cada caso, en condiciones de seguridad.

CE5.1 Identificar y clasificar las instalaciones de distribución eléctrica en función de la naturaleza de la corriente eléctrica utilizada (monofásica, trifásica) y de las tensiones de servicio, indicando el ámbito de aplicación de cada una de ellas y la reglamentación electrotécnica que las regula.

CE5.2 Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes relacionándolas con las causas que las originan.

CE5.3 Describir los equipos más utilizados para el diagnóstico de las averías y sus campos de aplicación.

CE5.4 En un caso práctico de una instalación de la planta eléctrica, sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción en los diferentes sistemas que la componen:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los distintos circuitos y elementos que los componen.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce.
- Determinar los equipos, herramientas y aparatos de medida necesarios.
- Identificar los elementos causa de las averías, aplicando procedimientos requeridos y en el tiempo establecido.
- Adoptar las medidas de prevención de riesgos, seguridad e impacto medioambiental requeridas para intervenir según el plan establecido.
- Elaborar un informe de diagnóstico de las averías describiendo las actividades realizadas.

C6: Manejar, con precisión, las herramientas y aparatos de medida para realizar las operaciones de mantenimiento en la planta eléctrica, según el plan establecido, seleccionando los procedimientos y con la seguridad y calidad requerida.

CE6.1 Seleccionar la documentación técnica y normativa, si procede, necesaria para las operaciones de mantenimiento de la planta eléctrica.

CE6.2 Seleccionar y preparar los materiales, herramientas, útiles y aparatos de medida necesarios para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento de la planta.

CE6.3 Ajustar y/o calibrar los aparatos de medida según procedimientos establecidos y de acuerdo a equipos patrón.

CE6.4 Identificar desgastes normales y anormales de piezas (anillos rozantes, escobillas), y disfunciones en sistemas de mando y control (relés, contactores, contactos, entre otros), mediante comparación con las piezas originales.

CE6.5 En un caso práctico de una planta eléctrica, en situación real o simulada en servicio, de cuya documentación técnica se dispone:

- Diferenciar el correcto/incorrecto funcionamiento de la planta eléctrica y los equipos y sistemas que la constituyen.
- Describir las medidas correctoras adecuadas para el caso concreto.
- Aplicar las medidas correctoras idóneas de acuerdo con el plan integral de mantenimiento (comienzo oportuno, desmontaje, acondicionamiento, montaje, verificación y normas de calidad).
- Comprobar el funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para restablecer las condiciones de funcionamiento.
- Relacionar la documentación real (esquemas, planos y libros de instrucciones e informes técnicos) con las operaciones de mantenimiento.
- Cumplir las normas de prevención de riesgos y salud laboral e impacto medioambiental.

C7: Manejar con precisión las herramientas y utillaje, aparatos de medida y maquinaria para proceder a la reparación de componentes de las instalaciones eléctricas del buque, en condiciones de seguridad.

CE7.1 Describir las características más significativas y las aplicaciones más comunes de los aparatos de medida de magnitudes eléctricas más relevantes.

CE7.2 Ajustar y/o calibrar los aparatos de medida según procedimientos establecidos y de acuerdo a equipos patrón.

CE7.3 Poner a punto las máquinas y preparar las herramientas para mantener el estado de utilización requerido.

CE7.4 En un caso práctico de una avería sobre equipo real a escala o de simulación:

- Elegir la herramienta para cada operación.

- Interpretar los valores obtenidos en las medidas, en el contexto del análisis de circuitos eléctricos.
- Interpretar la simbología relativa a sistemas de medida.
- Conectar los aparatos de medida a los circuitos, eliminando, en la medida de lo posible, la resistencia de contacto, y colocándolo en la posición correcta.
- Realizar las operaciones de reparación utilizando las herramientas necesarias en cada caso, respetando las normas de seguridad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.7; C5 respecto a CE5.4; C6 respecto a CE6.5 y C7 respecto a CE7.4.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Fundamentos eléctricos y electromagnéticos aplicados al mantenimiento de las instalaciones eléctricas del buque

Magnitudes eléctricas relevantes. Unidades.

Leyes fundamentales aplicables a los circuitos.

Fenómenos electromagnéticos.

Interpretación y análisis de los circuitos constituidos por elementos pasivos.

Resolución de circuitos de mediana dificultad de corriente continua y de corriente alterna.

2 Manejo y mantenimiento de máquinas eléctricas

Clasificación general de las máquinas en función de su constitución y aplicaciones.

Generadores de corriente continua y de corriente alterna.

Motores de corriente continua y de corriente alterna.

Sistemas de arranque de las máquinas eléctricas.

Transformadores (monofásicos y trifásicos).

Rectificadores.

Averías más frecuentes. Técnicas de diagnóstico y localización de averías.

Procedimientos de mantenimiento.

Reglamentación y normativa electrotécnica. Simbología y representación de esquemas.

3 Manejo y mantenimiento de elementos de mando, protección y control

Tipos, constitución y funcionamiento de los dispositivos de maniobra y control: relés, contactores, temporizadores.

Tipos, constitución y funcionamiento de los elementos de protección: fusibles, interruptores diferenciales, interruptores magnéticos, disyuntores, entre otros.

Interruptores y pulsadores: tipos y características.

Normas para determinar el calibre de los elementos de protección.

Simbología y normalización de los componentes e instalaciones eléctricas.

Averías más frecuentes. Técnicas de diagnóstico y localización de averías.

Procedimientos de mantenimiento.

4 Manejo y mantenimiento de los sistemas de distribución eléctrica del buque

Cuadros de distribución de energía eléctrica: principal, secundarios, de emergencia.

Alumbrado: Alumbrado de emergencia. Luces de navegación. Sistemas eléctricos para el gobierno del buque.

Baterías de acumuladores.

Dispositivos de carga y descarga de baterías.

Cubiertas protectoras de los conductores según uso.

Caídas de tensión admitidas.

Averías más frecuentes. Técnicas de diagnóstico y localización de averías.

Procedimientos de mantenimiento.

5 Metrología aplicada al mantenimiento de instalaciones eléctricas del buque

Clasificación de los aparatos de medida de magnitudes eléctricas.

Constitución y funcionamiento de los principales sistemas de medida.

Medida de las principales magnitudes eléctricas.

Normas de seguridad y protección aplicables en el proceso de medida.

6 Seguridad, salud laboral y protección medioambiental en las operaciones de manejo y mantenimiento de las instalaciones eléctricas del buque

Normativa en materia de prevención de riesgos laborales y de contaminación del medio marino.

Riesgos laborales específicos de la actividad.

Equipos de protección individual.

Peligros para la salud. Uso de drogas y abuso de alcohol.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de instalaciones y automatismos eléctricos-electrónicos de 180 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el manejo y mantenimiento de las instalaciones eléctricas del buque, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.