

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

## CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

**CVE-2015-7177** *Orden ECD/67/2015, de 19 de mayo, que establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones en la Comunidad Autónoma de Cantabria y que regula la transitoriedad por eliminación del Título de Técnico de Laboratorio de Imagen en Cantabria del catálogo de títulos de formación profesional conforme a la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.*

El artículo 28.1 de la Ley Orgánica 8/1981, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Estatuto de Autonomía para Cantabria, atribuye a la Comunidad de Cantabria la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y Leyes Orgánicas que lo desarrollen.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en su artículo 10.2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en su artículo 6.bis 4 que "En relación con la Formación Profesional, el Gobierno fijará los objetivos, competencias, contenidos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del currículo básico. Los contenidos del currículo básico requerirán el 55 por 100 de los horarios escolares para las Comunidades Autónomas que tengan lengua cooficial y el 65 por 100 para aquellas que no la tengan". Asimismo, en su artículo 39.4 prevé que "el currículo de estas enseñanzas se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y a lo establecido en el apartado 4 del artículo 6.bis de la presente Ley Orgánica".

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, dispone en su artículo 8.3 que las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al establecer el currículo de cada ciclo formativo, la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socio-productivos de su entorno, sin perjuicio alguno a la movilidad de los alumnos. Asimismo, dicho artículo establece que los centros de formación profesional desarrollarán los currículos establecidos por la Administración educativa correspondiente de acuerdo con las características y expectativas de los alumnos.

El artículo 10.2 del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas, atribuye a la Comunidad Autónoma de Cantabria la competencia para establecer el currículo respetando lo establecido en el citado Real Decreto.

Para favorecer al máximo la inserción laboral de los alumnos y su incorporación a un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea las enseñanzas de este ciclo formativo podrán incorporar en el currículo formación en lengua inglesa dando respuesta a lo dispuesto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Así mismo, en Cantabria, el Título de Técnico de Laboratorio de Imagen impartido conforme al Real Decreto 2037/1995, de 22 de diciembre, por el que se establece el Título de Técnico en Laboratorio de Imagen y las correspondientes enseñanzas mínimas y al Real Decreto 447/1996, de 8 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Laboratorio de Imagen, se suprimirá de la oferta educativa en el curso 2015-16 por lo que se hace necesario incluir en esta orden la regulación

CVE-2015-7177

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

de la transitoriedad de las enseñanzas por la eliminación del Título de Técnico de Laboratorio de Imagen en Cantabria del catálogo de títulos de formación profesional conforme a la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

En virtud de lo anteriormente expuesto, con el dictamen favorable del Consejo de Formación Profesional de Cantabria y de acuerdo con lo establecido en el artículo 33 de la Ley 6/2002, de 10 de diciembre, de Régimen Jurídico del Gobierno y de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria,

## DISPONGO

### Capítulo I Disposiciones Generales

#### Artículo 1. Objeto.

La presente Orden tiene por objeto establecer el currículum correspondiente al título determinado en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas, teniendo en cuenta las características socio-productivas, laborales y educativas de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

#### Artículo 2. Ámbito de aplicación.

Lo dispuesto en la presente Orden será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

### Capítulo II Currículo

#### Artículo 3. Currículo.

1. La identificación del título es la que se establece en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas. El código que identifica este título para el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria es el siguiente:

—Código: MAP201C

2. Los aspectos del currículum referentes al perfil profesional, a la competencia general, a la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, al entorno profesional y a la prospectiva del título en el sector o sectores, son los que se establecen en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

3. Las competencias profesionales, personales y sociales, y los objetivos generales del presente currículum son los que se establecen en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

4. La relación de módulos profesionales, así como sus correspondientes resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones pedagógicas que conforman el presente currículum son los que se establecen en el anexo I de esta Orden.

5. El currículum se desarrollará en las programaciones didácticas de los distintos módulos profesionales. En su elaboración se incorporarán las tecnologías de la información y de la comunicación, la prevención de riesgos laborales, la cultura del respeto al medio ambiente, el cumplimiento de las normas de calidad, la innovación, el espíritu emprendedor, la igualdad de oportunidades y la excelencia en el trabajo.

#### Artículo 4. Duración y secuenciación de los módulos profesionales.

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo, es de 2.000 horas.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

2. Los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones son los siguientes:

a. Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

- 1172. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar.
- 1173. Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones.
- 1174. Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones.
- 1175. Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones.
- 1176. Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.

—1032. Seguridad marítima.

—1033. Atención sanitaria a bordo.

—0156. Inglés.

b. Otros módulos profesionales:

—1177. Procedimientos de guardia de máquinas.

—1178. Formación y orientación laboral.

—1179. Empresa e iniciativa emprendedora.

—1180. Formación en centros de trabajo.

3. Los módulos profesionales de este ciclo, cuando se ofertan en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinados en el anexo II de esta Orden.

#### Artículo 5. Formación en Centros de Trabajo.

1. Con carácter general se desarrollará durante el tercer trimestre del segundo curso y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos del ciclo formativo.

2. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de alumnos a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad de los alumnos del segundo curso podrán desarrollar dicho módulo durante el segundo trimestre, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso.

3. En el mismo sentido la administración educativa podrá adoptar otros modelos de flexibilización del periodo de realización de la Formación en Centros de Trabajo durante los tres trimestres del segundo curso del ciclo formativo.

#### Artículo 6. Espacios y equipamientos.

Las características de los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional que impartan las enseñanzas que se establecen en esta Orden son las que se determinan en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

#### Artículo 7. Profesorado.

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, así como las equivalentes a efectos de docencia, son las recogidas, respectivamente, en los anexos III A) y III B) del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

2. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas a la educativa, se concretan en el anexo III C) del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

CVE-2015-7177

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

Artículo 8. Acceso a otros estudios, convalidaciones y exenciones.

El acceso a otros estudios, las convalidaciones y exenciones son los establecidos en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

Artículo 9. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.

La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, así como la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia, para su convalidación, exención o acreditación son las que se definen en los anexos V A) y V B) del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

### Capítulo III

#### Oferta y modalidad de estas enseñanzas

Artículo 10. Modalidad de estas enseñanzas.

1. Además de la enseñanza presencial, en sus modalidades completa, parcial o modular, podrá impartirse en régimen a distancia o en oferta combinada en los términos previstos en la disposición adicional segunda del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

2. De conformidad con la disposición adicional sexta de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, la oferta combinada tiene por objeto responder a las necesidades de compatibilizar la formación con la actividad laboral u otras actividades o situaciones. Supondrá la combinación de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente y podrá llevarse a cabo siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 11. Oferta para personas adultas.

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a personas adultas.

2. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Consejería competente en materia de Educación podrá autorizar la impartición de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

### Capítulo IV

#### Adaptación del Currículo

Artículo 12. Adaptación del currículo al entorno socio-productivo y educativo.

1. El currículo tiene en cuenta la realidad socioeconómica de la Comunidad Autónoma de Cantabria, así como las perspectivas de desarrollo económico y social.

2. Los centros educativos, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo establecido en la presente Orden mediante la elaboración de un proyecto curricular del ciclo formativo, de acuerdo con el entorno socio-productivo, cultural y profesional, así como a las características y necesidades de los alumnos, con especial atención a las necesidades de aquellas personas que presenten alguna discapacidad, en el marco del proyecto educativo del centro.

CVE-2015-7177

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

Disposición adicional primera  
Organización de la formación

Excepcionalmente, de acuerdo con las necesidades de organización y metodología de la formación, en las diferentes modalidades de enseñanza, la Dirección General competente en materia de Formación Profesional podrá adaptar la organización a la que se refiere la presente Orden conforme a las características, condiciones y necesidades de la población destinataria.

Disposición adicional segunda  
Capacitaciones y carnés profesionales

1. La formación establecida en esta Orden en el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Los centros docentes certificarán la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales a todos los alumnos que hayan obtenido el título cuyo currículum se establece en la presente Orden, siguiendo para ello el modelo establecido en el anexo III de la Orden ECD/69/2012, de 15 de junio, por la que se regula el procedimiento para la certificación de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales para alumnos que cursen Ciclos Formativos de Grado Medio o de Grado Superior de Formación Profesional Inicial en Cantabria.

2. Quienes estén en posesión del título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones podrán obtener las titulaciones profesionales y certificados de especialidad correspondientes al desempeño de sus funciones en las ocupaciones y puestos de trabajo que se indican en el artículo 7 del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

3. Es de aplicación a la formación establecida en esta Orden lo previsto en la disposición adicional tercera, apartado 5, del Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio.

4. Además de las capacitaciones establecidas anteriormente y las que se determinan en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, se adquirirá cualquier otra que sea regulada por las administraciones públicas competentes.

Disposición transitoria PRIMERA  
Implantación de estas enseñanzas

1. En el curso 2015/2016 se implantarán las enseñanzas correspondientes al primer curso del ciclo formativo cuyo currículum establece esta Orden.

2. En el curso 2016/2017 se implantarán las enseñanzas correspondientes al segundo curso del ciclo formativo cuyo currículum establece esta Orden.

Disposición transitoria SEGUNDA

Transitoriedad por eliminación del Título de Técnico en Laboratorio de Imagen en Cantabria del catálogo de títulos de formación profesional conforme a la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, regulado en virtud del Real Decreto 2037/1995, de 22 de diciembre, por el que se establece el Título de Técnico en Laboratorio de Imagen y las correspondientes enseñanzas mínimas y del Real Decreto 447/1996, de 8 de marzo, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Laboratorio de Imagen.

1. Los alumnos que, al finalizar el curso 2014/15 no se encuentren en situación de cursar el módulo de formación en centros de trabajo del Título de Técnico en Laboratorio de Imagen, dis-

CVE-2015-7177

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

pondrán de dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, con el límite de las convocatorias establecidas por la normativa vigente.

2. Los alumnos que, al finalizar el curso escolar 2015/16, no hayan superado el módulo de formación en centros de trabajo, dispondrán de un curso escolar suplementario, con el límite de convocatorias establecidas en la normativa vigente.

Disposición derogatoria única  
Derogatoria de normas

Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en la presente Orden.

Disposición final primera  
Desarrollo normativo

El titular de la Dirección General competente en materia de Formación Profesional podrá adoptar cuantas medidas sean necesarias para la aplicación y ejecución de lo dispuesto en esta Orden.

Disposición final segunda  
Entrada en vigor

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.

Santander, 19 de mayo de 2015.  
El consejero de Educación Cultura y Deporte,  
Miguel Ángel Serna Oliveira.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

**Título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, en la Comunidad Autónoma de Cantabria.**

**ANEXO I**

**MÓDULOS PROFESIONALES.**

**1.1. Módulo Profesional: Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar  
Código: 1172**

**Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación:**

RA 1. Efectúa la preparación de la puesta en marcha de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, verificando la funcionalidad de sus elementos y circuitos auxiliares y aplicando las secuencias establecidas en equipos reales y/o simulados.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las condiciones y parámetros de funcionamiento de los circuitos de suministro energético y de fluidos, utilizando la documentación técnica.
- b) Se ha preparado el trasiego de combustible, teniendo en cuenta la estabilidad del buque y cumpliendo la normativa establecida.
- c) Se ha comprobado que las depuradoras de combustible y aceite funcionan con eficacia y seguridad, ajustando sus parámetros de funcionamiento en caso necesario.
- d) Se ha verificado que los compresores de aire funcionan con eficacia y seguridad y que se han obtenido las presiones de aire establecidas, ajustando sus parámetros de funcionamiento en caso necesario.
- e) Se ha efectuado el arranque/parada de los equipos de producción y distribución de agua, aplicando los procedimientos establecidos y comprobando que los parámetros de funcionamiento se ajustan a los valores establecidos.
- f) Se ha comprobado la disposición y operatividad de los elementos y servicios esenciales para iniciar la travesía (línea de ejes, sistema de gobierno, sentinas, lastres, ventilación y extracción en cámara de máquinas, entre otros), aplicando medidas correctivas.
- g) Se han comprobado los niveles de tanques y cárteres, la ausencia de pérdidas, la posición de las válvulas y los valores de presión y caudal de los circuitos de los diferentes servicios, justificando su disposición para el arranque de la planta propulsora.
- h) Se ha mostrado capacidad para el trabajo en equipo.

RA 2. Efectúa las operaciones de puesta en marcha/parada y control de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares, aplicando las secuencias establecidas en equipos reales y/o simulados y justificando los rangos y parámetros requeridos en cada fase del proceso.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha comprobado que la parada de emergencia por sobrevelocidad de los motores propulsores y auxiliares actúa de acuerdo con los parámetros y secuencia establecidos en la documentación técnica.
- b) Se ha verificado que las unidades de gestión electrónica del sistema de encendido y del sistema de inyección cumplen las especificaciones fijadas por el fabricante.
- c) Se ha comprobado el funcionamiento de los sistemas de lubricación del motor, controlando que se alcanzan las presiones mínimas exigidas y verificando la ausencia de fugas.
- d) Se ha verificado la refrigeración de los elementos del motor, controlando la temperatura del refrigerante y comprobando su efectividad a diferentes regímenes de trabajo.
- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de los elementos del sistema de alimentación, comprobando su idoneidad en las distintas fases de las operaciones de arranque y parada del motor.
- f) Se ha rearmado el sistema de seguridades del motor después de una parada de emergencia, aplicando los procedimientos establecidos.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- g) Se han efectuado los procesos de arranque y parada de un motor siguiendo la secuencia requerida, según el tipo de motor y el procedimiento establecido.

RA 3. Efectúa las operaciones de puesta en marcha/parada y manejo de plantas propulsoras de vapor y turbinas de gas, verificando su funcionalidad y aplicando las secuencias establecidas en equipos reales y/o simulados.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han relacionado los componentes esenciales de las plantas propulsoras de vapor con sus características y funciones.
- b) Se han relacionado los procedimientos establecidos para el encendido, operación, apagado e incomunicación de la caldera con la secuencia horaria que permite llevarlos a cabo con seguridad.
- c) Se han caracterizado las operaciones de comunicación de la caldera y de preparación de las turbinas de vapor para su puesta en funcionamiento, relacionándolas con los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de seguridad.
- d) Se han relacionado los componentes esenciales de las plantas propulsoras de turbinas de gas con sus características y funciones.
- e) Se ha efectuado la puesta en marcha/parada de la turbina de gas, verificando que la secuencia, temporalización y valores de los parámetros se ajustan a lo establecido en la documentación técnica.
- f) Se han efectuado el lavado, refrigeración de emergencia y puesta en servicio/retirada del sistema antihielo de una turbina de gas, valorando los parámetros para determinar el momento de su aplicación y cumpliendo los procedimientos establecidos.
- g) Se ha actuado ante un incendio en el interior de la envuelta o en el módulo de una turbina de gas, detectando sus indicaciones y siguiendo los procedimientos establecidos.

RA 4. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo sobre equipos de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, interpretando el plan de mantenimiento y siguiendo los procedimientos establecidos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han definido la secuencia y procedimientos de las operaciones de mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, siguiendo las indicaciones del plan de mantenimiento y la planificación de la travesía.
- b) Se ha realizado la localización, desmontaje, mantenimiento y montaje de elementos de acuerdo con la documentación técnica, seleccionando los medios que se deben emplear.
- c) Se ha valorado el estado de los elementos en relación con las especificaciones de mantenimiento para determinar el tipo de intervención que hay que efectuar.
- d) Se han aplicado los servicios alternativos o de emergencia previstos durante las operaciones de mantenimiento, cumpliendo con las normas de seguridad laboral y ambiental.
- e) Se han instalado componentes en los sistemas de trasiego y purificación de combustibles y aceites de embarcaciones, de acuerdo con especificaciones técnicas y procedimientos establecidos, y cumpliendo con la calidad y la normativa de seguridad y ambiental.
- f) Se ha realizado la instalación y el mantenimiento de equipos en los sistemas de conducción y abastecimiento de aguas de la embarcación, ajustando los parámetros necesarios para garantizar su operatividad y cumpliendo especificaciones técnicas, con la calidad y seguridad requeridas.
- g) Se han realizado las pruebas funcionales y de fiabilidad, regulando los sistemas y verificando la restitución de la funcionalidad del conjunto.
- h) Se ha elaborado el informe de la avería, utilizando el procedimiento establecido.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

RA 5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo sobre motores de combustión interna, aplicando los procedimientos establecidos, cumpliendo con la calidad y seguridad requeridas y seleccionando los útiles y herramientas adecuados.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha realizado el desmontaje/montaje de los sistemas alternativos biela-pistón del motor, calibrando las camisas y sustituyendo los componentes sometidos desgaste (segmentos y casquillos, entre otros).
- b) Se ha verificado que la presión de descarga del sistema de sobrealimentación del motor a distintos regímenes es la requerida, comprobando pérdidas, ruidos y vibraciones anormales.
- c) Se ha realizado el desmontaje de culatas, despiece, ajuste de válvulas y montaje hermético sobre el bloque del motor, verificando su estado y sustituyendo las piezas en mal estado.
- d) Se han limpiado/cambiado toberas, tarado inyectores y calado la bomba de inyección, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- e) Se ha desmontado, verificado y montado el cigüeñal del motor de una embarcación deportiva o de recreo, comprobando y sustituyendo cojinetes.
- f) Se ha efectuado la puesta a punto de la distribución del motor de una embarcación deportiva o de recreo, sustituyendo las piezas desgastadas o rotas.
- g) Se ha desmontado/montado el sistema de encendido de un motor de gasolina, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento establecidas.

RA 6. Mantiene sistemas de propulsión de embarcaciones auxiliares con motores fueraborda, intrafueraborda y de chorro de agua para garantizar su eficiencia energética, aplicando los procedimientos establecidos en la documentación técnica y utilizando los útiles y herramientas requeridos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado sobre plano, maqueta o equipo real los componentes que configuran el sistema de propulsión de una embarcación, relacionándolos con la función que realizan.
- b) Se han efectuado las operaciones de puesta en marcha, parada y parada de emergencia, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica para comprobar su operatividad.
- c) Se han efectuado operaciones de mantenimiento para garantizar la eficiencia energética de los sistemas de propulsión, de acuerdo con la documentación técnica.
- d) Se han realizado los ajustes de funcionamiento de un sistema de propulsión de chorro de agua (sistema de transmisión del motor, bomba hidráulica, cilindros hidráulicos del servo, entre otros), cumpliendo los procedimientos establecidos y verificando los parámetros de funcionamiento óptimo.
- e) Se han reparado las averías más frecuentes que se producen en los sistemas de propulsión de embarcaciones, (sistema eléctrico, pérdidas de compresión, embragues, desgastes de piñón y corona de la cola, entre otros), utilizando los procedimientos y las herramientas requeridos.
- f) Se han realizado las operaciones de mantenimiento previas a una parada prolongada del motor, siguiendo los procedimientos establecidos.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de los sistemas, según condiciones de calidad y fiabilidad definidas, comprobando su comportamiento (ruidos, vibraciones y anomalías) y realizando los ajustes necesarios.
- h) Se han elaborado los informes técnicos de las reparaciones, describiendo la secuencia seguida, identificando las piezas reparadas o sustituidas y utilizando el vocabulario técnico de forma precisa y clara.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

RA 7. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de la planta propulsora y motores auxiliares, interpretando y cumpliendo las normas establecidas.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de operación con la normativa de aplicación.
- b) Se han aplicado las medidas de precaución durante la ejecución de trabajos de operación y mantenimiento, según la normativa y la documentación técnica.
- c) Se han previsto los medios de protección individuales y colectivos para evitar factores de riesgo de carácter personal.
- d) Se han llevado a cabo las actuaciones de preparación, limpieza y orden posteriores a la ejecución de operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo, valorando el mantenimiento de las instalaciones y equipos como factor de prevención de riesgos.
- e) Se han valorado las normas de higiene en el trabajo y las consecuencias de su incumplimiento.
- f) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.
- g) Se han asociado las causas de un accidente con las medidas que se deben adoptar para evitar su repetición.

**Duración: 231 horas.**

**Contenidos:**

1. Puesta en marcha de la planta propulsora y maquinaria auxiliar. Construcción básica y principios de funcionamiento
  - Interpretación de planos y documentación técnica de los equipos y circuitos auxiliares. Simbología. Identificación de componentes sobre planos.
  - Almacenamiento, trasiego y tratamiento de combustibles, aguas y aceites:
    - Circuito de combustible: componentes.
    - Combustibles líquidos y gaseosos: clasificación y características.
    - Precauciones durante la manipulación del combustible. Efectos sobre la salud.
    - Normativa relacionada con el manejo y almacenamiento de combustible.
    - Prevención y lucha contra la contaminación por hidrocarburos.
    - Aceites lubricantes: Componentes, clasificación y características. Aditivos.
    - Circuitos de aceite lubricante: componentes.
    - Objetivos de la lubricación. Grasas lubricantes. Aplicaciones.
    - Análisis y tratamiento de agua para motores y calderas.
  - Comprobación de los sistemas de purificación y clarificación de combustibles y aceites:
    - Métodos empleados para la limpieza y purificación del combustible y del aceite.
    - Constitución y funcionamiento de una separadora centrífuga.
    - Determinación del disco de gravedad y la temperatura de trabajo.
    - Filtros de combustible y de aceite lubricante: tipos.
  - Verificación de los sistemas de aire comprimido:
    - Funcionamiento de un compresor de aire en varias etapas.
    - Empleo de aire comprimido a bordo: arranque, control y servicios.
    - Tratamiento del aire comprimido.
    - Almacenamiento del aire.
    - Normativa.
    - Circuitos de distribución: válvulas de seguridad, válvulas de purga, válvulas reguladoras de presión, enchufes rápidos, mangueras.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Sistema de agua dulce sanitaria:
  - Sistemas de producción por ósmosis inversa y evaporación. Componentes y funcionamiento. Almacenamiento y tratamiento del agua generada.
  - Subsistemas de distribución de agua dulce fría y de agua dulce caliente.
  - Producción de agua caliente.
  - Termopermutadores.
  
- Comprobación de la disponibilidad de la línea de ejes:
  - Hélices de palas fijas.
  - Sistema de hélice de paso variable.
  - Mecanismo de accionamiento de las palas orientables.
  - Fuerzas y momentos inducidos por el movimiento de la hélice. Influencia del número de palas.
  - Partes y elementos del eje. Elementos de la línea de ejes: arbotantes. Chumaceras de apoyo y de empuje. Bocinas. Prensas de mamparo.
  - Complementos de la línea de ejes. Virador. Torsiómetro. Freno.
  - Reductora: reductor inversor, reductora-embrague.
  - Propulsión sin línea de ejes convencional: propulsores azimutales, cicloidales y de chorro de agua.
  
- Comprobación del sistema de gobierno:
  - El timón convencional. Fuerzas sobre la pala. Elementos de giro, soporte y accionamiento.
  - El servo-timón. El servomotor de gobierno y sus componentes. Gobierno local y de emergencia.
  - Comunicaciones con puente y sala de máquinas.
  - Servomotores de gobierno electro-hidráulicos.
  
- Comprobación de los sistemas de buque:
  - Sistema de achique. Componentes. Espacios del buque que deben ser achicados. Pozos y cajas de fangos. Sentina.
  - Sistema de lastre y carga. Componentes. Distribución de la carga. Lastre necesario y su distribución.
  - Sistema de ventilación y extracción de aire en la sala de máquinas. Componentes. Utilización.
  - Separación de aguas oleaginosas. Tratamiento de aguas residuales.
  - Tratamiento de residuos sólidos.
  - Prevención de la contaminación. Normativa. Importancia de las medidas proactivas para proteger el medio marino.
  - Procedimientos anticontaminación. Utilización y funcionamiento de los equipos de lucha contra la contaminación.
  - Métodos aprobados para la eliminación de los contaminantes del mar.
  - Compactador de basuras. Incinerador de residuos.
  - Sistema de aireación o respiro, rebose y sonda en cubierta.
  - Maquinaria de cubierta.
  
- Comprobación de circuitos:
  - Verificación de circuitos sobre planos y en equipos reales.
  - Identificación de componentes. Canastas de aspiración. Imbornales y rejillas.
  - Tuberías: materiales y accesorios (frisas, forros, filtros, electrógenos, entre otros). Tuberías flexibles. Latiguillos.
  - Instrumentos de medida: tipos y características.
  - Ajuste y comprobación.
  - Válvulas: clasificación y componentes principales.
  - Funcionamiento de la bomba en un circuito. Presiones de aspiración y descarga. Cebado de una bomba centrífuga. Eyectores.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Organización de los trabajos. Liderazgo de grupos de trabajo. Órdenes normalizadas. Criterios de trabajo en equipo.
- 2. Operaciones de puesta en marcha, parada y control de motores térmicos y sus sistemas auxiliares:
  - Motores alternativos de combustión interna:
    - Clasificación: motores gasolina y diesel de dos y cuatro tiempos. Funcionamiento.
    - Motores de gas. Funcionamiento.
    - Comparación de los diferentes sistemas de trabajo.
    - Constitución de los motores de combustión interna. Funciones de cada una de las piezas del motor.
    - Accesorios del motor: seguridades del cárter, detector de niebla de cárter, control de fugas del circuito de inyección, tanques de expansión y tanques de gravedad, entre otros.
  - Sistemas de alimentación de combustible en motores diesel, gasolina y GLP:
    - Medición de gases. Condiciones, equipos y ajuste de parámetros.
    - Sistemas con carburador: principios y tipos de carburadores.
    - Sistemas con inyección de gasolina. Inyección electrónica.
    - Sistemas de inyección diesel: bombas rotativas, en línea y con control electrónico.
    - Inyectores: tipos y funcionamiento.
  - El circuito de aire de carga:
    - Motores de aspiración natural y motores sobrealimentados. Elementos del circuito.
    - Sobrealimentación: Turbocompresores.
    - Enfriador de aire de carga.
  - Sistemas de arranque y maniobra:
    - Arranque eléctrico. Componentes y funcionamiento.
    - Arranque neumático. Componentes y funcionamiento.
    - Cambio de marcha. Métodos.
    - El regulador de velocidad. Funcionamiento y tipos.
  - Sistemas de encendido: Descripción general. Principios de funcionamiento. Tipos de encendido. Encendido electrónico.
  - Combustión:
    - Relación estequiométrica y exceso de aire. Relación lambda.
    - Análisis de gases de escape.
    - Sistema de exhaustación: componentes. Contrapresiones.
  - Sistema de lubricación. Descripción del sistema y funcionamiento. Elementos del circuito. Partes del motor sujetas a lubricación.
  - Sistema de refrigeración:
    - Circuito de refrigeración con agua dulce.
    - Sistemas con circuito de alta y baja temperatura.
    - Descripción del sistema y funcionamiento.
    - Partes del motor necesitadas de refrigeración.
    - Aprovechamiento del calor disipado.
  - Sistemas de control automático. Seguridades del motor. Indicación de medidores. Alarmas. Paradas de emergencia. Por sobre velocidad, por baja presión de aceite.
  - Operaciones de arranque y parada. Interpretación de las especificaciones técnicas. Caracterización de fases: calentamiento, arranque, post-arranque, parada y enfriamiento. Parámetros que deben ser controlados.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

3. Operación de plantas propulsoras de vapor y de turbinas de gas:
  - Plantas de vapor a bordo: Descripción general de una planta propulsora de vapor.
  - Generadores de vapor. Instalaciones de calderas. Clasificación de las calderas. Circuitos de vapor.
  - Operación y mantenimiento de calderas de vapor: Puesta en marcha/parada de una caldera de vapor. Tratamiento del agua de alimentación de las calderas. Sistemas de control automático.
  - Turbinas de vapor:
    - Principios de funcionamiento.
    - Elementos de las turbinas. Clasificación.
    - Turboalternadores y turbobombas.
  - Descripción general de una planta propulsora con turbinas de gas. Componentes principales.
  - Principios de funcionamiento de las turbinas de gas.
  - Descripción de los componentes básicos de la turbina de gas. Componentes principales y su misión.
  - Sistemas de control automático. Sistemas asociados de la turbina de gas. Misión de cada sistema.
  - Secuencia de arranque de un turbina de gas. Control de parámetros.
  - Procedimientos de las turbinas de gas:
    - Procedimientos de arranque y parada.
    - Procedimiento de lavado.
    - Procedimiento de refrigeración de emergencia.
    - Procedimiento de puesta en servicio/retirada del sistema antihielo.
  - Procedimientos contra incendios en la turbina. En el interior de la envuelta después de la parada. Incendio clase "B" en el módulo.
4. Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:
  - Realización de operaciones de mantenimiento:
    - Operaciones de mantenimiento preventivo.
    - Plan de mantenimiento programado.
    - Toma de muestras de lubricantes para análisis.
    - Interpretación de análisis de aceites.
    - Técnicas de termografía.
    - Análisis de vibraciones.
  - Operaciones de localización, desmontaje y montaje de piezas de equipos de la planta propulsora/maquinaria auxiliar:
    - Empleo de planos y documentación técnica.
    - Obtención de parámetros de funcionamiento: Equipos y medios de medición, control y diagnosis. Interpretación de parámetros.
    - Desmontaje y montaje. Procesos y técnicas. Empleo de útiles y herramientas especiales.
    - Aprietes dinamométricos.
    - Ajustes y puestas a punto.
  - Procedimientos de comprobación de elementos:
    - Manejo de equipos de medición y verificación. Calibraciones y control de tolerancias.
    - Procedimientos de funcionamiento de emergencia en caso de fallos o averías de equipos.
    - Instalación y mantenimiento de sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones. Procesos de mantenimiento e instalación. Diagnosis de los parámetros de funcionamiento de los sistemas.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Mantenimiento e instalación de equipos de los sistemas de conducción y abastecimiento de aguas de la embarcación. Procesos de mantenimiento e instalación. Diagnóstico de los parámetros de funcionamiento de los sistemas.
  - Pruebas funcionales y de fiabilidad.
  - Condiciones que deben observarse para una buena comunicación.
  - Empleo de vocabulario técnico.
  - Elaboración de informes de averías.
5. Mantenimiento de motores de combustión interna:
- Desmontaje y montaje de un tren alternativo:
    - Verificación del tren alternativo.
    - Sustitución de componentes en mal estado.
  - Desmontaje y montaje del sistema de arranque del motor. Verificación del sistema de arranque.
  - Verificación y localización de averías en sistemas de sobrealimentación.
  - Desmontaje y montaje de una culata. Verificación del estado de la culata:
    - Ajuste de válvulas
  - Reglaje de válvulas.
  - Desmontaje y montaje de inyectores:
    - Limpieza de los inyectores.
    - Cambio de toberas.
    - Timbrado de inyectores.
  - Calado de las bombas de inyección en el motor. Medición del avance estático dinámico.
  - Operaciones de verificación, desmontaje y montaje del cigüeñal de una embarcación.
  - Operaciones de verificación, desmontaje y montaje de elementos del sistema de distribución en una embarcación.
  - Desmontaje, montaje y ajuste del sistema de encendido de un motor de gasolina.
6. Mantenimiento de sistemas de propulsión de embarcaciones auxiliares con motores fueraborda, intra-fueraborda y de chorro de agua:
- Identificación de componentes de sistemas de propulsión de embarcaciones con motores fueraborda, intra-fueraborda y de chorro de agua:
    - Sistema de combustible. Carburador. Bomba de combustible. Mezcla aceite-combustible.
    - Sistema de refrigeración. Bomba de agua. Termostática.
    - Sistema de encendido. Baterías. Bujías.
    - Sistema de inyección. Inyección electrónica.
    - Sistemas de arranque. Eléctrico. Manual.
    - Sistema de embrague e inversión de marcha.
    - Colas en Z y colas en S.
    - Fluidos hidráulicos. Hélices.
  - Mantenimiento del sistema de propulsión de chorro de agua:
    - Línea de eje de transmisión motor-propulsión.
    - Unidad bomba de la hélice.
    - Servo de la unidad.
    - Sistema hidráulico y de lubricación.
    - Sistema de control.
    - Seguridades. Protocolos de prueba y mantenimientos.
  - Operaciones de puesta en marcha, parada y parada de emergencia. Comprobaciones previas a la puesta en marcha. Puesta en marcha y parada del sistema. Procedimiento de parada de emergencia. Operaciones a efectuar tras la parada.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Ejecución de operaciones de mantenimiento. Interpretación de planos, esquemas y documentación técnica. Planificación del mantenimiento. Técnicas de montaje y desmontaje.
  - Desmontaje y montaje del sistema de transmisión del motor en un sistema de chorro de agua. Acople del eje a la bocina. Acople del eje al motor.
  - Desmontaje y montaje del sistema del sistema hidráulico en un sistema de chorro de agua. Ajustes de los cilindros hidráulicos del servo de la unidad. Ajuste de la bomba hidráulica.
  - Identificación de anomalías o fallos de funcionamiento:
    - Interpretación de planos, esquemas y documentación técnica.
    - Herramientas y aparatos de medida.
    - Técnicas de desmontaje, reparación y montaje.
    - Averías del sistema eléctrico (magneto, bobina, cables y bujía).
    - Averías del carburador (suciedad en chicles, flotador, combustible contaminado, obstrucción de filtros de aire y combustible).
    - Pérdidas de compresión por desgaste de camisas, aros y pistones.
    - Desgastes de piñón y corona de la cola.
    - Averías en el embrague.
    - Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
  - Mantenimientos previos a paradas prolongadas. Hibernación del motor.
  - Verificación de mantenimientos o reparaciones.
  - Realización de informes técnicos.
7. Prevención de riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:
- Valoración de peligro y riesgo.
  - Identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instalaciones de máquinas.
  - Medidas de prevención y respuesta a contingencias.
  - Normativa actual.
  - Medidas de precaución durante trabajos de operación y mantenimiento:
    - Normas de seguridad de los equipos y sistemas.
    - Condiciones para una buena comunicación.
    - Trabajos en espacios confinados.
    - Trabajos en espacios cerrados.
    - Trabajos por encima de la cubierta.
    - Riesgos por trabajos en altura.
  - Medios de protección individual y colectiva. Equipos de protección individual (EPI's).
  - Señalización de seguridad. Autorizaciones de trabajo. Trabajo en equipo.
  - Preparación de la zona de trabajo. Medios empleados en la protección de zonas adyacentes al área de trabajo, susceptibles de ser dañadas. Aislamiento físico de la zona de trabajo. Orden, cuidado y limpieza.
  - Higiene en el trabajo. Límites de ruido. Condiciones de iluminación y ventilación. Temperatura y humedad de los distintos locales/espacios.
  - Periodos de actividad/descanso. Consecuencias para la salud.
  - Manipulación de residuos y productos peligrosos:
    - Sistema de recogida y eliminación de residuos.
    - Almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.
    - Normativa al respecto.
  - Investigación de accidentes. Búsqueda de las causas. Medidas para su corrección. Elaboración de informes.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

#### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de operar y conservar el mantenimiento de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.

La función de operar y mantener la planta propulsora y la maquinaria auxiliar incluye aspectos como:

- Interpretación de documentación técnica y planos.
- Verificación de parámetros durante todas las fases de funcionamiento (arranque, post-arranque, aceleración, plena carga, entre otros).
- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos y sistemas.
- Utilización de aparatos de medida y control para el manejo y mantenimiento de equipos y sistemas.
- Localización de averías.
- Desmontaje, verificación, sustitución en caso necesario y montaje de elementos de los equipos que componen la planta propulsora y la maquinaria auxiliar.
- Comprobación de la operatividad final del equipo o sistema intervenido.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Procesos de preparación y manejo de la planta propulsora y la maquinaria auxiliar de un buque.
- Procesos de manejo y mantenimiento de motores térmicos y sistemas auxiliares.
- Procesos de mantenimiento de la planta propulsora y la maquinaria auxiliar de un buque.
- Procesos de localización de averías en los motores térmicos.
- Procesos de localización de averías en el mantenimiento de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.
- Procesos de localización y diagnóstico de averías en los sistemas de propulsión, gobierno y equipos auxiliares de embarcaciones.
- Procesos de mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite en embarcaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), f), g), r), s) y u) del ciclo formativo y las competencias a), b), d), e), m), n) y o) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación y el manejo de planos y de la documentación técnica para obtener información sobre el funcionamiento de motores, equipos y sistemas.
- La planificación y ejecución del mantenimiento y la reparación de los equipos y sistemas que componen una planta propulsora y la maquinaria auxiliar de un buque.
- Las técnicas de mantenimiento y reparación de motores térmicos.
- La verificación y control de las reparaciones.
- La sensibilización en el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales.
- El trabajo en equipo.
- La organización de los medios para mantener el orden y la limpieza en espacios y equipos.
- La utilización de simuladores de máquinas para la ejecución y revisión de procedimientos de conducción de una planta propulsora.
- La visualización y el manejo de diferentes equipos reales.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

**1.2. Módulo Profesional: Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones**

**Código: 1173.**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

RA1. Efectúa operaciones de elaboración y reparación de piezas con máquina-herramienta, utilizando técnicas de mecanizado y verificación según planos de referencia y cumpliendo la normativa de calidad.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha determinado el material y el proceso de trabajo que hay que utilizar en función de las características de la pieza y el plano o croquis correspondiente.
- b) Se han identificado los componentes de cada máquina-herramienta y su funcionalidad a partir de la documentación técnica correspondiente.
- c) Se han afilado y preparado los útiles y las herramientas necesarias en los procesos de torneado, taladrado y fresado, cumpliendo los requisitos de calidad correspondientes.
- d) Se han efectuado operaciones de cilindrado, refrendado, taladrado, roscado y tronzado, en procesos de mecanizado al torno, ajustando los parámetros de trabajo de la máquina-herramienta (centrado, velocidad de máquina y avance, entre otros).
- e) Se ha realizado la secuencia de operaciones de taladrado para roscar a mano, avellanar o escariar, ajustando los parámetros de trabajo de la máquina-herramienta (centrado, velocidad de máquina y avance, entre otros).
- f) Se han realizado las operaciones de fresado necesarias para obtener los ajustes, cotas y medidas del plano, ajustando los parámetros de trabajo de la máquina-herramienta (centrado, velocidad de máquina y avance, entre otros).
- g) Se han realizado las mediciones y comprobaciones de las piezas respecto a los valores establecidos en los planos de referencia, tanto durante las fases de mecanizado como al finalizar las mismas.
- h) Se han efectuado los acabados, comprobando que la pieza obtenida cumple su función de acuerdo con las especificaciones técnicas.

RA2. Efectúa operaciones de elaboración y reparación de piezas mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido y con gas protector (MIG, MAG y TIG), de acuerdo con los procedimientos técnicos que exigen los materiales que se deben unir y con las condiciones de seguridad y calidad requeridas.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha determinado el tipo de soldadura que hay que utilizar en función de las características físicas de los materiales y los requerimientos de la unión.
- b) Se ha definido el tipo de máquina y material que se deben utilizar (tipo de electrodo, hilo o material de aportación), según requerimientos técnicos.
- c) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento del equipo de soldadura (tensión, intensidad, caudal de gas protector, velocidad del hilo, entre otros), realizando las pruebas necesarias.
- d) Se ha realizado la preparación y posicionamiento de las piezas a unir en función del proceso de soldadura.
- e) Se han relacionado las características del arco eléctrico (longitud y fuerza del arco, transferencia de metal) con los parámetros que condicionan el resultado (velocidad de avance del electrodo y distancia a la pieza, entre otros).
- f) Se ha realizado la soldadura en las diferentes posiciones que exige la unión (horizontal, vertical, en cornisa y en contorno cilíndrico), adoptando las medidas y aplicando las técnicas para garantizar el nivel de acabado (postura, estabilidad del arco, penetración, salpicaduras y poros, entre otros).
- g) Se han realizado las pruebas necesarias para comprobar que las condiciones de estanqueidad y resistencia mecánica de las piezas obtenidas son las establecidas en las especificaciones técnicas.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- h) Se ha valorado la importancia de los croquis en el proceso de desarrollo de proyectos de construcción, identificando el uso al que se destinan.
- i) Se han seleccionado los distintos elementos y espacios que van a ser representados en los croquis.
- j) Se han identificado los elementos representados, relacionándolos con sus características constructivas.
- k) Se han seleccionado las vistas necesarias y los cortes suficientes para la identificación de los elementos representados.
- l) Se ha utilizado un soporte adecuado al uso previsto.

RA 3. Efectúa operaciones de elaboración y reparación de piezas, aplicando procedimientos de soldadura oxiacetilénica y de corte (oxicorte), de acuerdo con las características de los materiales, normas de seguridad y criterios de calidad.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha determinado el equipo y el material de aportación en función de las características físicas de los materiales que se deben soldar y de los requerimientos de la unión.
- b) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento del equipo (presión de los gases y control de llama) para las operaciones de soldadura y oxicorte.
- c) Se ha realizado la soldadura de piezas en diferentes materiales y condiciones (acero, acero inoxidable, tubos de cobre y material de latón, chapas de acero finas y soldadura de poros y grietas, entre otros) siguiendo procedimientos establecidos para garantizar los niveles de acabado necesarios (estabilidad de la llama y penetración).
- d) Se han realizado las pruebas necesarias para comprobar que las condiciones de estanqueidad y resistencia mecánica de las piezas obtenidas son las establecidas en las especificaciones técnicas.
- e) Se ha preparado el equipo de corte en función de las características físicas del material (tipo de metal, espesor) y del trazado del corte.
- f) Se ha efectuado la operación de corte en chapas de diferentes espesores, ajustando la misma al trazado establecido.

RA 4. Realiza la revisión y reparación de elementos de máquinas según métodos normalizados, utilizando documentación técnica y aparatos de medida y efectuando la identificación de los componentes, el control de aprietes y las pruebas necesarias.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha determinado la secuencia de desmontaje o montaje y las herramientas o útiles que hay que utilizar a partir de la interpretación de la documentación técnica.
- b) Se ha efectuado el desmontaje o montaje del conjunto, controlando durante el mismo el marcaje de piezas, cotas, medidas, tolerancias, ajustes y aprietes dinamométricos de las uniones atornilladas y utilizando los aparatos de medida y las herramientas con precisión.
- c) Se han instalado los elementos de estanqueidad y de rodadura según tolerancias indicadas en el plano.
- d) Se han seleccionado los tornillos, atendiendo a sus características técnicas (calidad, longitud, diámetro, paso y tipo de rosca, entre otros) y al trabajo que se debe efectuar.
- e) Se han realizado operaciones de reparación y reconstrucción en elementos de máquinas deteriorados (desgaste, corrosión y cavitación, entre otros), restituyendo su funcionalidad.
- f) Se han identificado las características mecánicas y tratamientos térmicos de los materiales utilizados (recocido, temple y revenido entre otros) para asegurar su funcionalidad.
- g) Se han realizado las pruebas finales de estanqueidad y las operaciones de engrase, lubricación, pintado, conservación y puesta en marcha, de acuerdo con las especificaciones técnicas.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

RA 5. Efectúa las operaciones de revisión y reparación del buque asociadas a la condición de varada, interpretando y desarrollando el plan de mantenimiento establecido.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han determinado los trabajos que hay que realizar durante la varada, según el plan establecido de revisiones (Sociedades de Clasificación e Inspección de Buques) y reparaciones programadas.
- b) Se han identificado, en la documentación técnica, los parámetros de huelgos y tolerancias admisibles en la línea de ejes, eje de cola y sistema de gobierno (timón y toberas, entre otros).
- c) Se ha revisado la operatividad de los sistemas de protección contra la corrosión y la acción galvánica, comprobando el estado de los materiales afectados.
- d) Se han identificado, en la documentación técnica, las operaciones de desmontaje y revisión de los propulsores externos (hélices de paso fijo y variable, hélices transversales, propulsores azimutales y propulsores tipo Voith Tractor, entre otros).
- e) Se ha efectuado el mantenimiento de válvulas de fondo, caja de fangos y descargas al mar, entre otros, valorando el estado de los mismos.
- f) Se ha efectuado el desmontaje, la revisión y el montaje del propulsor externo, y la línea de ejes de una embarcación de potencia limitada, garantizando la estanqueidad y la alineación del sistema.
- g) Se han definido los procedimientos para la varada, amarre y estiba de una embarcación de potencia limitada, planificando el espacio de trabajo para revisar y reparar todos los equipamientos externos de su obra viva.

RA 6. Efectúa operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca, según el plan establecido y la documentación técnica.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado en la documentación técnica los elementos estructurales de consolidación del buque en cubierta, parque de pesca, bodegas y sala de máquinas, entre otros.
- b) Se ha identificado en la documentación técnica (planos de disposición general y relación de maquinaria), la compartimentación del buque, las máquinas, los equipos, los tanques y otros elementos estructurales del buque.
- c) Se han determinado los trabajos de mantenimiento que se deben realizar en la maquinaria de cubierta (maquinillas, chigres, molinetes, grúas y jarcias, entre otros) y los elementos asociados a la maniobra de pesca (puertas, tangones, pescantes, rodillos de red, pastecas, estibadores de cable, haladores y tambores de red, entre otros), interpretando la documentación técnica correspondiente.
- d) Se han determinado los trabajos de mantenimiento que hay que realizar en la maquinaria, equipos y elementos estructurales del parque de pesca (escotillas, tolvas, cintas transportadoras, cubas, montacargas y máquinas de procesamiento de pescado, entre otros), interpretando la documentación técnica correspondiente.
- e) Se han asociado elementos, máquinas y equipos de cubierta y del parque de pesca con su función y condiciones de trabajo, relacionando estas con las averías más frecuentes y con los métodos de reparación aplicados.

RA 7. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de taller y varada, interpretando y cumpliendo las normas establecidas.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los riesgos de accidente en el manejo de las máquinas- herramientas, definiendo las medidas de prevención y control que se deben adoptar.
- b) Se han identificado los riesgos de accidente (eléctrico, térmico y estiba de equipos, entre otros) en las operaciones de soldadura y de oxicorte, definiendo las medidas de prevención y control que hay que adoptar.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- c) Se han identificado los riesgos durante las operaciones de varada y de mantenimiento de elementos, equipos de cubierta y del parque de pesca, definiendo las medidas de prevención y control que se deben adoptar.
- d) Se ha comprobado el funcionamiento y la operatividad de los sistemas de seguridad de las instalaciones y los equipos del taller antes de iniciar los trabajos en el mismo.
- e) Se han respetado las medidas de seguridad personal y utilizado los medios de protección individual durante los trabajos de taller (mecanizado y soldadura, entre otros).
- f) Se han aplicado las medidas de prevención de riesgos en las operaciones de manipulación, traslado y estiba de equipos y materiales.
- g) Se ha valorado el orden y efectuado la limpieza y el mantenimiento del taller, antes y después de los trabajos, como factor de prevención de riesgos.
- h) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

**Duración: 198 horas.**

**Contenidos.**

1. Elaboración y reparación de piezas con máquina-herramienta:
  - Identificación de materiales y formas comerciales de suministro.
  - Características de los diferentes metales y aleaciones.
  - Interpretación de planos, croquis o esquemas de piezas, identificando medidas, cotas y acabados superficiales.
  - Parámetros de calidad de los diferentes procesos de mecanizado:
    - Operaciones de ajuste.
    - Manejo y utilización de las herramientas manuales.
  - Manejo y utilización de herramientas portátiles eléctricas y neumáticas:
    - Operaciones de taladrado y avellanado con taladro portátil.
    - Operaciones de roscado manual, escariado y fresado con herramienta portátil.
  - Trazado y punteado de piezas para su mecanizado.
  - Afilado de herramientas y utillaje en la esmeriladora.
  - Operaciones de taladrado:
    - Instrucciones de funcionamiento y manejo de la máquina con sus medidas de seguridad.
    - Sujeción de piezas y elección de la velocidad de corte adecuada.
    - Afilado de útiles y ejecución de taladros de gran diámetro.
  - Operaciones de torneado:
    - Explicación de las partes más importantes; cadena cinemática y medidas de seguridad.
    - Operaciones básicas: centrado de la pieza, cilindrado, refrendado y taladrado.
    - Cilindrado y taladrado en escalones a una medida prefijada.
    - Operación de tronzado.
    - Operación de roscado sencillo.
    - Otras operaciones sencillas: torneado de conos, moleteado, lijado, pulido y rectificadas.
  - Operaciones de fresado:
    - Explicación de las partes más importantes; cadena cinemática y medidas de seguridad.
    - Operaciones de fresado en superficies libres.
    - Fresado de superficies planas en un cilindro y fresado de un chavetero.
    - Aplicaciones especiales de la fresadora, utilización del plato divisor en operaciones de mecanizado.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

2. Elaboración y reparación de piezas mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido y con gas protector (MIG, MAG y TIG):
  - Técnicas de soldadura y sus aplicaciones.
  - Parámetros de calidad en los procesos de soldadura.
  - Soldadura eléctrica por arco mediante electrodo revestido:
    - Determinación de los materiales adecuados para aplicar este tipo de soldadura.
    - Tipos de electrodos empleados.
    - Diferentes clases de máquinas en función del tipo de corriente eléctrica empleada.
  - Preparación y sujeción de las piezas que hay que soldar:
    - Técnicas de sujeción y preparación de las piezas.
    - Tensiones generadas en las uniones soldadas.
    - Métodos para eliminar las tensiones generadas.
  - Ajuste de los parámetros de funcionamiento de la máquina y elección del electrodo adecuado:
    - Ajuste de la tensión de alimentación.
    - Ajuste de la intensidad en el arco.
    - Polaridad del electrodo.
    - Diámetro del electrodo.
    - Pruebas preliminares.
  - Diferentes formas y condiciones de ejecutar la soldadura:
    - Soldadura a tope.
    - Soldadura horizontal en línea recta y en ángulo.
    - Soldaduras en vertical ascendente y en ángulo ascendente.
    - Soldaduras en cornisa y en techo.
    - Soldaduras en unión de tuberías con y sin solape.
    - Soldaduras y parcheados en chapa de 2 mm.
    - Soldaduras en materiales especiales: acero, hierro fundido y acero inoxidable.
  - Fabricación de recipientes cúbicos ó cilíndricos mediante soldadura eléctrica por electrodo revestido. Soldadura con electrodo en chapas delgadas:
    - Pruebas de estanqueidad a baja presión.
    - Control de poros y reparación.
  - Soldaduras de gran resistencia en chapas de gran espesor y ejes de transmisión:
    - Proceso de ejecución para eliminar al máximo las tensiones.
    - Proceso final de estabilización del material.
  - Soldaduras en atmósfera inerte. Diferentes técnicas:
    - Soldadura tipo MIG con aporte de material de hilo continuo en acero.
    - Soldadura tipo TIG con aporte de varilla ó material en acero inoxidable ó latón.
  - Ajuste de los parámetros de funcionamiento de los equipos de soldadura MIG, MAG y TIG:
    - Tensión de alimentación.
    - Intensidad de corriente.
    - Caudal de gas.
    - Velocidad de aportación del hilo.
    - Modalidad manual o automático.
3. Elaboración y preparación de piezas por soldadura oxiacetilénica y oxicorte:
  - Procedimiento de soldadura oxiacetilénica.
  - Efectos de la llama sobre el material que se debe soldar. Tipos de llama.
  - Ajuste de los parámetros de funcionamiento. Presiones de oxígeno y acetileno y control de llama.
  - Características físicas de los materiales que hay que unir y posicionamiento de los mismos.
  - Preparación de los materiales y las superficies que se deben soldar. Empleo de decapantes y desoxidantes.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Aplicaciones de la soldadura oxiacetilénica:
    - Soldadura en chapa de hierro y acero en ángulos interiores y exteriores con material de aportación.
    - Soldaduras en posición vertical y en cornisa.
    - Soldaduras en unión de tubos de acero de pared fina.
    - Soldadura en tuberías de cobre y material de latón con aportación de varilla de latón.
    - Soldadura en chapas finas de acero inoxidable.
    - Soldadura con aporte de material de plata y estaño-plata en tubería de cobre.
    - Soldadura capilar.
    - Soldadura para parcheado de agujeros en chapas delgadas y trabajos de calderería fina.
    - Empleo del soplete oxiacetilénico para calentamiento de piezas y eliminación de tensiones en piezas soldadas.
    - Aplicación de diferentes llamas y boquillas.
  - Pruebas de estanqueidad y detección de poros en recipientes cilíndricos y cúbicos.
  - Operaciones de oxicorte con soplete oxiacetilénico:
    - Preparación de las superficies que hay que cortar. Limpieza y trazado del corte.
    - Ajuste de las presiones de oxígeno y acetileno y control de llama.
    - Precauciones que se deben tomar con la salida del material fundido.
  - Ejecución del corte en posición horizontal y con distancia controlada. Métodos.
4. Revisión y reparación de elementos de máquinas:
- Identificación en un plano de conjunto de las distintas piezas que lo forman y los elementos de unión utilizados.
  - Elección y descripción de la secuencia de desmontaje y montaje.
  - Selección y descripción de las herramientas y útiles que se van a utilizar en el procedimiento de desmontaje y montaje.
  - Reconstrucción y reparación de piezas sujetas a desgaste, corrosión y cavitación.
  - Ejecución del desmontaje de una máquina o conjunto de piezas:
    - Control de cotas o medidas sujetas a tolerancias.
    - Inspección del estado de corrosión o desgaste que presentan las diferentes piezas.
    - Condiciones de los elementos de rodadura, sellos y cierres mecánicos.
    - Condiciones de la tortillería desmontada.
  - Ejecución del montaje de la máquina o conjunto de piezas:
    - Preparación, limpieza y acondicionamiento de todas las piezas.
    - Montaje de subconjuntos.
    - Control de medidas, cotas y tolerancias según indicaciones del plano.
    - Control de todos los aprietes dinamométricos necesarios.
    - Operaciones de engrase, lubricación y control de funcionamiento.
    - Pruebas finales necesarias: pruebas hidráulicas, de rodadura, consumos eléctricos, equilibrados y vibraciones.
    - Acabados finales de mantenimiento: limpieza, pintado y etiquetado.
  - Inventariado y archivo de elementos consumidos y control de respetos.
  - Aplicaciones y manejo y de aparatos de medida utilizados en el taller:
    - Reglas, niveles, escuadras, compases, porta-ángulos, trazadores, gramiles, calibradores y otros.
    - Cinta métrica, calibre, micrómetro, reloj comparador, peine de roscas y aparatos de medida de precisión digitales.
    - Identificación de roscas en tornillería.
  - Aplicaciones y manejo y de aparatos de medida utilizados en el taller.
  - Ensayos básicos sobre materiales diversos: tracción, dureza y cizalla.
  - Tratamientos térmicos: recocido, temple y revenido.
  - Soldaduras en frío mediante aplicación de productos epoxy y resinas.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Técnica de aplicación para soldadura, relleno y reparación de piezas.
  - Recubrimiento de superficies metálicas. Idea general de las técnicas electrolíticas de galvanizado, niquelado, cromado y pavonado, entre otros.
5. Operaciones de mantenimiento durante la varada del buque:
- Sistemas de amarre y fijación de la hélice. Desmontaje y montaje.
  - Desmontaje y montaje del guardacabos y de los sellos de proa y popa.
  - Control de huelgos y tolerancias en el eje de cola y la mecha del timón.
  - Desmontaje y montaje de válvulas de plato, de cuña, mariposa y válvulas antirretorno, entre otras.
  - Diferentes sistemas de protección galvánica y contra la corrosión, empleados en los buques. Sustitución de ánodos de sacrificio.
  - Mantenimiento del casco y elementos instalados en la obra viva.
  - Operaciones de chorreado, aplicación de imprimación y pinturas antiincrustantes. Control y medición de espesores.
  - Desmontaje de sistemas propulsores en barcos de pequeña potencia:
    - Desmontaje de la línea de ejes y el propulsor externo
    - Desmontaje de timones.
    - Desmontaje de los empaquetados.
    - Desmontaje y revisión de cojinetes en arbotantes.
  - Elementos estructurales de construcción de una embarcación de potencia limitada:
    - Desmontaje y revisión de bocinas flotantes.
    - Estructura longitudinal y transversal.
    - Compartimentación de la embarcación.
    - Nomenclatura de los elementos estructurales más importantes
    - Esfuerzos soportados por el casco durante la varada.
6. Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca:
- Elementos estructurales de consolidación del buque. Sistemas de construcción naval:
    - Tipos de buques.
    - Dimensiones y partes más importantes del buque.
    - Elementos de consolidación. Nomenclatura.
    - Flotabilidad del buque. Obra viva, obra muerta y carena.
    - Calados, asiento, escora y efectos de la carga del buque.
    - Estabilidad del buque. Centro de gravedad y metacentro:
    - Factores que afectan a la estabilidad.
    - Interpretación de curvas de estabilidad y métodos para mejorarla.
    - Conocimiento práctico y utilización de las tablas de estabilidad, asiento y esfuerzos y de los diagramas de cálculo de esfuerzos y del equipo correspondiente.
    - Medidas a tomar en caso de pérdida parcial de la flotabilidad sin avería.
  - Elementos que forman parte de una maquinilla de arrastre:
    - Motor eléctrico o hidráulico.
    - Reductor.
    - Frenos hidráulicos ó neumáticos.
    - Carretel, estibador y accesorios.
  - Elementos constituyentes de la maquinilla de fondeo.
  - Elementos utilizados en la maniobra de pesca: puertas, tangones, estibadores de cable, tambores de red, rodillos de red, haladores, pastecas, tensores, entre otros.
  - Equipos y elementos instalados en el parque de pesca: máquinas de procesado, cintas transportadoras, bombas centrifugas, molinetes, montacargas y máquinas de hielo, entre otros.
  - Mantenimiento de circuitos y válvulas hidráulicas instaladas en cubierta para el accionamiento de las maquinillas, compuertas, rodillos y grúas, entre otros.
  - Reparaciones de emergencia y material que hay que utilizar.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Condiciones de seguridad de los sistemas eléctricos instalados en cubierta a la intemperie:
  - Elementos de jarria, ostas, amantillos, lanteón, halador y otros utilizados en la maniobra de atuneros congeladores.
  - Características de la panga ó bote de maniobra al cerco.
- 7. Prevención de riesgos laborales y ambientales en los trabajos de taller y varada:
  - Riesgos de accidente en máquinas de mecanizado. Peligrosidad del torno, el taladro y la fresadora:
    - Sujeción de piezas en las tres máquinas.
    - Desequilibrado de la pieza o herramienta.
    - Desprendimiento de viruta.
    - Arrastre de objetos extraños.
    - Velocidades inadecuadas.
    - Rotura de herramientas.
  - Riesgos de accidente en máquinas de soldadura. Peligrosidad de la soldadura eléctrica, de la oxiacetilénica y del oxicorte:
    - Desprendimiento de chispas, escoria y material fundido.
    - Afección a la visión (deslumbramiento).
    - Quemaduras por contacto.
    - Electrocuación por falta de aislamiento.
    - Explosiones ó combustiones por fuga de gases.
    - Inhalación de gases.
    - Explosiones por falta de limpieza (oxicorte).
    - Facilidad de generar incendios.
  - Riesgos de accidente en manipulación, traslado y estiba de máquinas y elementos de máquinas.
  - Riesgos en el manejo de herramientas manuales y portátiles.
  - Normas de seguridad:
    - Equipos e instalaciones.
    - Arranchado y limpieza en las zonas de trabajo.
    - Mantenimiento de las máquinas y herramientas de mecanizado y equipos de soldadura.
    - Traslado y estiba de materiales y máquinas.
    - Señalización.
    - Vestimenta y equipos de protección.
    - Autorización de trabajos especiales.
    - Trabajos peligrosos en tanques, recipientes presurizados, calderas y zonas peligrosas, entre otros.
    - Incomunicación y señalización de las reparaciones de máquinas, despresurización, circuitos y tanques, desgasificación y limpieza entre otros.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de elaboración y reparación de elementos de equipos del sistema propulsor, de los sistemas auxiliares, de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca.

La función de elaboración, reparación y mantenimiento de los equipos y elementos de la maquinaria del buque incluye aspectos como:

- Utilización de técnicas de mecanizado, medición y verificación de piezas.
- Utilización de técnicas de soldadura eléctrica por arco, oxiacetilénica y de corte con soplete (oxicorte); en todas sus modalidades.
- Utilización de técnicas de reparación y revisión de máquinas mediante el desmontaje, montaje y puesta a punto de las mismas.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Verificación de la funcionalidad de los equipos y elementos asociados a la obra viva del buque, maquinaria de cubierta y del parque de pesca.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La elaboración y reconstrucción de piezas y elementos de máquinas mediante técnicas de mecanizado y soldadura de diferentes tipos para realizar operaciones de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.
- La realización de operaciones de revisión e inspección de equipos y máquinas, tanto de la obra viva como de cubierta y parque de pesca, mediante las técnicas de desmontaje, montaje y puesta en marcha.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales g) y m) del ciclo formativo y las competencias d), e), i) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje, que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de planos y croquis de elementos de máquinas y su conjunto.
- El manejo de herramientas manuales y útiles de trabajo utilizados en el desmontaje y montaje de máquinas.
- La lectura y el manejo de todos los aparatos de medida utilizados en el taller y en el mantenimiento de máquinas.
- El control y el manejo de las distintas máquinas y herramientas, tanto portátiles como fijas, utilizadas en el mecanizado de piezas.
- El control y el manejo de todo tipo de máquinas de soldar y equipos de soldadura y corte oxiacetilénica.
- La utilización de técnicas de desmontaje, revisión y montaje de elementos y equipos de la obra viva del buque.
- La verificación del funcionamiento de los equipos y las máquinas instalados en cubierta y en el parque de pesca.
- La aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales, medioambientales y de seguridad en todos los trabajos mencionados.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

**1.3. Módulo Profesional: Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones.**

**Código: 1174**

**Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación:**

RA 1. Controla el funcionamiento de sistemas neumáticos, interpretando información técnica y ajustando los parámetros de la instalación.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado cada uno de los componentes del sistema neumático, asociándolos con su simbología normalizada y su función en el sistema.
- b) Se han determinado los parámetros de trabajo de los elementos de los sistemas neumáticos para cumplir las especificaciones técnicas de funcionamiento.
- c) Se han identificado los elementos de suministro y acondicionamiento del aire comprimido.
- d) Se han ajustado los flujos y las presiones de aire comprimido según las especificaciones de la instalación.
- e) Se ha verificado la calidad del aire (filtrado y humedad relativa, entre otros), ajustando el funcionamiento de los sistemas de filtrado y secado del aire comprimido.

RA 2. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento correctivo de sistemas neumáticos, interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de montaje.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las operaciones de mantenimiento programado en los circuitos neumáticos asociados a los sistemas neumáticos del buque.
- b) Se han relacionado los principios de funcionamiento y las características de los elementos neumáticos con la disposición de elementos en la documentación técnica.
- c) Se ha utilizado la simbología neumática normalizada en la elaboración de esquemas de mando y potencia.
- d) Se han ajustado los elementos de entrada y procesamiento (sensores y temporizadores, entre otros), interpretando diagramas.
- e) Se han localizado averías y/o disfunciones de los sistemas neumáticos, siguiendo la secuencia lógica establecida.
- f) Se han seleccionado componentes y herramientas para proceder a la sustitución o reparación de los componentes averiados.
- g) Se han montado y conexionado los equipos y elementos de la instalación de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- h) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación, montaje y ajuste de elementos y equipos neumáticos.

RA 3. Mantiene sistemas óleo-hidráulicos, interpretando documentación técnica y comprobando el funcionamiento del sistema.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las operaciones de mantenimiento en los circuitos óleo-hidráulicos asociados a los sistemas de propulsión, gobierno y auxiliares de la embarcación, para garantizar su operatividad con la calidad y seguridad requeridas.
- b) Se ha verificado la funcionalidad de los componentes y los parámetros de trabajo de los sistemas óleo-hidráulicos.
- c) Se ha realizado el mantenimiento del sistema de generación de energía hidráulica de acuerdo con la documentación técnica.
- d) Se ha verificado la funcionalidad de los elementos de mando y la regulación de los sistemas óleo-hidráulicos, valorando deficiencias y averías.
- e) Se han ajustado los flujos y las presiones del fluido hidráulico según las especificaciones técnicas de la instalación.
- f) Se han adoptado medidas de prevención de la contaminación por vertidos de fluidos óleo-hidráulicos durante las operaciones de mantenimiento.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

RA 4. Realiza operaciones de montaje y reparación de sistemas óleo-hidráulicos, interpretando documentación técnica y seleccionando los componentes y útiles necesarios.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha utilizado la simbología normalizada en la elaboración de esquemas óleo- hidráulicos de mando y potencia.
- b) Se ha identificado el funcionamiento de los sistemas óleo-hidráulicos a partir de croquis y esquemas.
- c) Se han montado y conexionado los equipos y elementos de la instalación.
- d) Se han seleccionado componentes y herramientas para proceder al montaje de los sistemas óleo-hidráulicos.
- e) Se han localizado y reparado averías, sustituyendo o reparando los elementos del sistema óleo-hidráulico requeridos para restablecer su operatividad.
- f) Se han realizado las pruebas de estanqueidad y la puesta en funcionamiento de los sistemas óleo-hidráulicos.
- g) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de la instalación, interpretando la documentación técnica.
- h) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación y el montaje de elementos y sistemas óleo-hidráulicos.

RA 5. Realiza proyectos de control lógico programable (PLC), analizando las funciones desempeñadas por los automatismos y aplicando técnicas de programación y montaje del autómeta.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las entradas y salidas digitales del controlador lógico programable y el referenciado de las mismas.
- b) Se han diseñado programas para el control de procesos elementales de automatización industrial.
- c) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la edición y gestión de proyectos de control lógico programable.
- d) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema de acuerdo con el programa diseñado.
- e) Se ha comprobado que la configuración establecida permite la comunicación del software con el dispositivo programable.
- f) Se han montado circuitos básicos de control con autómatas programables de acuerdo con el proyecto diseñado.
- g) Se han ajustado los parámetros y verificado el funcionamiento del sistema.
- h) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos elementales controlados por PLC, interpretando la documentación técnica.

RA 6. Configura automatismos básicos electro-neumáticos y electro-hidráulicos, cableados o programados, interpretando esquemas eléctricos y ajustando los parámetros de procesamiento.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han verificado la disposición de los sensores de entrada y elementos de procesamiento de señales eléctricas de un sistema automático, según tipo y prestaciones.
- b) Se han elaborado circuitos de mando, aplicando la lógica de contactos.
- c) Se han montado circuitos electro-neumáticos y electro-hidráulicos de control y potencia a partir de esquemas definidos.
- d) Se han detectado y subsanado disfunciones en el procesamiento y control de señales eléctricas de mando y potencia.
- e) Se han montado circuitos con regulación y control óleo-hidráulico proporcional para controlar presiones y/o velocidades de los actuadores.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

f) Se han configurado sistemas óleo-hidráulicos proporcionales, de acuerdo con la documentación técnica.

**Duración: 180 horas.**

**Contenidos:**

1. Control del funcionamiento de sistemas neumáticos:
  - Aplicaciones neumáticas:
    - Criterios en la selección de mandos y actuadores neumáticos.
    - Elementos de un sistema neumático.
  - Determinación de los parámetros de trabajo de los elementos de los sistemas neumáticos:
    - Presiones de trabajo.
    - Fuerza desarrollada por los actuadores.
    - Caudales de aire comprimido.
  - Regulación de los parámetros de los sistemas neumáticos:
    - Reguladores de presión. Reguladores de caudal.
  - Secado del aire comprimido:
    - Sistemas de purgado. Sistemas de secado.
  - Mantenimiento de la red de suministro de aire comprimido:
    - Depósitos y acumuladores intermedios.
    - Tomas de presión. Medida de presiones.
    - Filtros.
    - Lubricadores.
  - Simbología normalizada de los elementos de suministro y acondicionamiento del aire comprimido.
  - Técnicas de automatización:
    - Principios fundamentales de automatización, sistemas de control automático y tecnología.
  - Control de procesos:
    - Control en lazo abierto. Control en lazo cerrado.
  - Tipos de procesos industriales:
    - Procesos continuos.
    - Procesos discretos.
    - Procesos discontinuos.
  - Funciones lógicas desempeñadas por los sistemas de control:
    - Sistemas analógicos.
    - Sistemas digitales.
    - Sistemas lógicos.
  - Realización de funciones lógicas mediante elementos de procesamiento eléctrico y neumático:
    - Válvulas de procesamiento neumático.
    - Procesamiento mediante contactos eléctricos.
  - Función de los elementos de la cadena de mando:
    - Entrada de señales.
    - Tratamiento de señales. Señal de salida.
  - Representación de los desarrollos secuenciales del movimiento y los estados de conmutación:
    - Diagramas de movimientos.
    - Diagramas de funcionamiento.
  - Comparación de los distintos tipos de mando y medios de trabajo:
    - Mando eléctrico. Mando neumático. Mando electrónico.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

2. Montaje y mantenimiento de sistemas neumáticos:
  - Aplicación de sistemas neumáticos a bordo:
    - Embarcaciones de pesca.
    - Embarcaciones deportivas.
    - Buques mercantes.
  - Mantenimiento programado de los circuitos neumáticos.
  - Constitución y funcionamiento de los elementos neumáticos:
    - Válvulas de vías.
    - Actuadores neumáticos.
    - Funciones lógicas.
    - Amplificadores neumáticos.
    - Temporizadores neumáticos.
    - Válvulas secuenciales.
  - Elaboración de esquemas neumáticos:
    - Sistemas de mando directo.
    - Sistemas de mando indirecto.
    - Baja presión.
    - Sistemas de memorias neumáticas.
  - Interpretación de esquemas neumáticos:
    - Simbología normalizada.
    - Sistemas de numeración de componentes.
    - Descripción del funcionamiento del sistema.
    - Diagramas de funcionamiento.
    - Especificaciones técnicas.
  - Localización de averías:
    - Tipología de averías características en instalaciones neumáticas.
    - Diagnóstico y localización de averías.
  - Mantenimiento y reparación de instalaciones neumáticas:
    - Mantenimientos preventivo y correctivo de instalaciones neumáticas.
    - Componentes y herramientas para proceder a la sustitución o reparación de los componentes averiados.
  - Técnicas y procedimientos de montaje de sistemas neumáticos:
    - Interpretación de esquemas de montaje.
    - Conexión de elementos sobre panel de prácticas.
    - Verificación de funcionalidad y ajuste de parámetros.
3. Mantenimiento de sistemas óleo-hidráulicos:
  - Aplicaciones oleo-hidráulicas en sistemas de propulsión, gobierno y auxiliares de la embarcación:
    - Embarcaciones de pesca.
    - Embarcaciones deportivas.
    - Buques mercantes.
    - Ventajas e inconvenientes de la hidráulica.
    - Elementos de trabajo de los sistemas hidráulicos.
  - Mecánica de fluidos:
    - Teorema fundamental de la hidrostática.
    - Análisis de la transmisión y multiplicación de fuerzas y presiones en un sistema hidráulico.
    - Ecuación de continuidad.
    - Medición de caudales. Tipología de caudales.
    - Cavitación.
    - Aceites hidráulicos.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Generación de energía óleo-hidráulica:
    - Bombas hidráulicas.
    - Depósitos de aceite.
    - Sistemas de filtrado del aceite.
    - Tuberías de distribución.
    - Enfriadores de aceite.
    - Acumuladores óleo-hidráulicos.
  - Constitución y funcionamiento de los elementos de trabajo, mando y regulación:
    - Cilindros.
    - Motores hidráulicos.
    - Válvulas de vías.
    - Válvulas limitadoras. Válvulas reguladoras de presión.
    - Válvulas antirretorno y sus variantes.
  - Localización de averías:
    - Tipología de averías características en instalaciones óleo-hidráulicas.
    - Diagnóstico y localización de averías.
  - Operaciones de mantenimiento preventivo.
  - Reparación de averías en sistemas óleo-hidráulicos:
    - Embarcaciones de pesca.
    - Embarcaciones deportivas.
    - Buques mercantes.
  - Prevención de la contaminación:
    - Técnicas de vaciado y purgado de circuitos.
    - Recogida de aceites y filtros.
    - Prevención de derrames.
4. Montaje de sistemas óleo-hidráulicos:
- Elaboración de esquemas de aplicaciones óleo-hidráulicas:
    - Planteamiento del problema.
    - Elementos de gobierno.
    - Elementos de trabajo.
    - Elementos de regulación del sistema.
    - Esquemas hidráulicos.
    - Simbología normalizada.
  - Interpretación de esquemas hidráulicos:
    - Simbología normalizada.
    - Función de los elementos de seguridad y regulación.
    - Descripción del funcionamiento general del sistema.
    - Diagramas de funcionamiento.
    - Especificaciones técnicas.
  - Montaje de elementos óleo-hidráulicos:
    - Materiales y herramientas de montaje.
    - Técnicas de montaje y conexión de elementos óleo-hidráulicos.
    - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas óleo-hidráulicos.
  - Ajuste de parámetros de funcionamiento y regulación:
    - Medición de parámetros.
    - Regulación de caudales.
    - Ajuste de presiones de trabajo.
  - Pruebas de funcionamiento de la instalación:
    - Purgado del sistema.
    - Arranque del sistema óleo-hidráulico. Pruebas en vacío. Pruebas con carga.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

5. Configuración de automatismos eléctricos de control y procesamiento:
  - Sistemas de control electrohidráulico y electro neumático.
  - Simbología normalizada y su representación en instalaciones electro-hidráulicas y electro-neumáticas:
    - Planos y esquemas eléctricos normalizados.
    - Elementos eléctricos: pulsadores, sensores, contactores, relés, presostatos, finales de carrera, detectores.
    - Accionamiento eléctrico: electroválvulas.
  - Interpretación de esquemas eléctricos de sistemas electro-hidráulicos y electro-neumáticos.
  - Dibujo de circuitos de automatismos electro-hidráulicos y electro-neumáticos.
  - Montaje de circuitos electro-neumáticos y electro-hidráulicos de control y potencia:
    - Ajuste de parámetros: temporizadores, presostatos.
  - Averías características de instalaciones de automatismos:
    - Tipología de averías en instalaciones de automatismos.
    - Análisis de averías en sistemas de procesamiento de automatismos eléctricos.
    - Análisis de averías en sistemas de accionamiento.
  - Electro-hidráulica proporcional:
    - Electroválvulas proporcionales.
    - Amplificador de dos canales.
    - Tarjetas de valor de consigna.
  - Montaje y configuración de sistemas electro-hidráulicos proporcionales:
    - Parámetros del amplificador de dos canales.
    - Parámetros de la tarjeta del valor de consigna.
6. Programación de controladores lógicos programables:
  - Estructura del controlador lógico programable:
    - Módulos de entrada.
    - Módulos de salida.
    - Sistemas de memoria.
    - Unidad central de procesamiento.
  - Elaboración de programas:
    - Lenguajes de programación.
    - Estructuración del programa.
    - Documentación técnica.
  - Comunicaciones:
    - Consola de programación.
    - Periféricos.
    - Interface de comunicación.
    - Configuración del sistema.
  - Montaje y conexionado de autómatas programables:
    - Procedimientos de montaje y activación del autómata.
    - Pruebas de funcionamiento y ajuste de variables.
  - Técnicas de localización de averías en sistemas gobernados por autómatas.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de manejar y mantener los sistemas y equipos automáticos de regulación y control del buque.

La función de manejar y mantener los sistemas y equipos automáticos de regulación y control del buque incluye aspectos como:

- Identificación de averías en los sistemas y equipos de regulación y control.
- Manejo y mantenimiento de sistemas neumáticos y electro-neumáticos.
- Manejo y mantenimiento de sistemas óleo hidráulicos y electro-hidráulicos.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Manejo y mantenimiento de sistemas automáticos de regulación y control.
- Localización y el diagnóstico de averías de los sistemas automáticos manejados.
- Reparación por sustitución de elementos de los sistemas de automatización y control.
- Montaje de sistemas sencillos con autómatas programables.
- Control de los parámetros de funcionamiento de los sistemas automáticos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El control de la propulsión.
- El control y el mantenimiento de sistemas, neumáticos, óleo-hidráulicos y eléctricos de equipos automatizados de cubierta y del parque de pesca.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), h) y s) del ciclo formativo y las competencias a) y f) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación y el manejo de documentación, de esquemas e información técnica.
- El diseño de automatismos sencillos.
- El dibujo de esquemas utilizando simbología normalizada.
- El montaje y la configuración de automatismos.
- La identificación de averías en sistemas de control.
- Las técnicas de mantenimiento y reparación.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

**1.4. Módulo Profesional: Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones.**

**Código: 1175**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

RA 1. Determina parámetros de funcionamiento de circuitos eléctricos de corriente continua, corriente alterna y corriente alterna trifásica a partir de especificaciones técnicas, realizando lecturas con equipos de medida y cálculo de magnitudes eléctricas.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han efectuado cálculos de magnitudes eléctricas en circuitos de corriente continua, verificando los resultados.
- b) Se han reconocido, frente a una señal de entrada alterna sinusoidal, las respuestas obtenidas en circuitos con elementos resistivos, inductivos y capacitivos.
- c) Se han identificado las relaciones entre magnitudes eléctricas en corriente alterna en circuitos constituidos por resistencias, bobinas y condensadores, modificando el factor de potencia.
- d) Se han realizado medidas de tensión, intensidad y potencia en corrientes continua y alterna, observando las normas de seguridad de los equipos y de las personas.
- e) Se han analizado los sistemas de generación y distribución trifásica, identificando las diferentes formas de conexión de generadores y receptores.
- f) Se han realizado las medidas de tensión, intensidad, potencia y energía según el tipo de sistema trifásico y el tipo de carga equilibrada o desequilibrada.
- g) Se han realizado los cálculos de mejora del factor de potencia en los sistemas trifásicos.

RA 2. Realiza el acoplamiento y distribución de carga según las demandas de fuerza y alumbrado, controlando los parámetros de funcionamiento de los generadores eléctricos en el cuadro de distribución de energía.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha verificado el funcionamiento de los generadores eléctricos, controlando sus parámetros desde el cuadro de distribución de energía.
- b) Se ha comprobado el funcionamiento de los instrumentos de medida y las lámparas de señalización del cuadro de distribución.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los sistemas de protección de los generadores frente a sobrecargas y potencia inversa, comprobando la activación de las alarmas.
- d) Se han acoplado dos o más generadores en función de la demanda, controlando los parámetros de funcionamiento y equilibrando la carga.
- e) Se han desacoplado los generadores y conectado la toma de corriente exterior, comprobando los parámetros de funcionamiento y la correcta sucesión de fases.
- f) Se ha verificado el funcionamiento en automático del acoplamiento, reparto de carga y desacoplamiento de generadores, en función de la demanda de fuerza y alumbrado.

RA 3. Efectúa operaciones de mantenimiento de la maquinaria eléctrica, identificando averías y disfunciones, aplicando las técnicas para conseguir un rendimiento óptimo y analizando la documentación técnica.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han efectuado mediciones, siguiendo procedimientos establecidos, para verificar que los valores de los aislamientos de generadores, equipos y líneas se ajustan a los parámetros establecidos.
- b) Se ha verificado que los consumos y las temperaturas de generadores y máquinas eléctricas rotativas no exceden los valores especificados.
- c) Se han realizado las operaciones de engrase, limpieza y alineación de las máquinas giratorias, verificando los valores de temperatura y vibración.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- d) Se ha verificado el funcionamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos según parámetros de funcionamiento establecidos en las especificaciones técnicas.
- e) Se han identificado averías, relacionándolas con la causa, utilizando los aparatos de medida especificados.
- f) Se han reparado o sustituido los elementos averiados, utilizando las herramientas con seguridad y verificando la restitución del funcionamiento.

RA 4. Efectúa operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo del cuadro principal de distribución, efectuando las mediciones e intervenciones según documentación técnica.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han reconocido los elementos del cuadro principal del buque, interpretando la simbología en los esquema de distribución de la documentación técnica y diferenciado la red principal de la red de alumbrado con sus diferentes niveles de tensión (barras 380/220 V o barras 660/220 V).
- b) Se han comprobado los elementos de protección de los generadores, del cuadro principal y de los diferentes consumidores, verificando que el disparo selectivo actúa según lo establecido.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los sistemas de distribución de corriente eléctrica aplicados a instalaciones del buque (planta de frío y servotimón, entre otros), interpretando los esquemas asociados.
- d) Se ha comprobado el funcionamiento del arranque y el acople automático del grupo de emergencia de acuerdo con la normativa.
- e) Se han identificado las averías a partir del plano eléctrico y de las medidas efectuadas, relacionándolas con la causa más frecuente.
- f) Se ha realizado la sustitución de los elementos averiados, comprobando su operatividad.

RA 5. Efectúa el montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión (circuitos de alumbrado y circuitos de arranque de motores), elaborando esquemas y aplicando las técnicas requeridas según normativa de baja tensión.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha diseñado el esquema eléctrico de la instalación que se debe montar, utilizando la simbología normalizada.
- b) Se ha efectuado el dimensionado de los elementos de un circuito para el encendido de luces desde diferentes puntos.
- c) Se ha efectuado el dimensionado del cableado y los componentes de los circuitos para diferentes instalaciones de arranque (directo, inversor de giro, estrella/triángulo y secuencial), según la potencia consumida.
- d) Se han seleccionado los componentes (conductores, contactores, protecciones y pulsadores, entre otros) de la instalación, interpretando sus especificaciones técnicas.
- e) Se ha efectuado el montaje y el conexionado de las instalaciones de alumbrado y arranque de motores de acuerdo con el esquema de montaje y el procedimiento establecido.
- f) Se ha comprobado el funcionamiento del montaje realizado, verificando las mediciones y efectuando las modificaciones requeridas en caso de disfunción.
- g) Se han seleccionado y manejado las herramientas con precisión y destreza.

RA 6. Realiza el mantenimiento y la instalación de servicios y circuitos de corriente continua, interpretando esquemas y efectuando las operaciones programadas o requeridas para mantener su operatividad.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han realizado las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores de corriente continua del buque y de las embarcaciones auxiliares según el plan establecido.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- b) Se ha aplicado la secuencia de intervención para localizar la causa o causas de la avería o disfunción en los equipos de baterías, sistemas de carga y motores de corriente continua del buque y de las embarcaciones auxiliares, contrastando los valores medidos e interpretando la documentación técnica.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los cargadores de baterías y generadores de carga de baterías del buque y de las embarcaciones auxiliares, manejando con precisión los aparatos de medida.
- d) Se han efectuado las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución y alimentación de los equipos eléctrico-electrónicos, gobierno, alumbrado y señalización de corriente continua, utilizando los instrumentos y la documentación técnica.
- e) Se ha comprobado la disposición de los circuitos para la conexión automática del alumbrado de emergencia, efectuando, en caso necesario, las acciones correctoras.
- f) Se ha verificado el funcionamiento de las alarmas generales, alarmas del motor principal y alarmas de motores auxiliares cuando se producen variaciones de los parámetros que controlan.
- g) Se han comprobado los parámetros de funcionamiento de los elementos eléctricos constituyentes del motor de arranque del buque y de las embarcaciones auxiliares, identificando las causas de posibles disfunciones o averías.
- h) Se ha aplicado la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución, generación y acumulación de energía eléctrica del buque y de las embarcaciones auxiliares.

RA 7. Localiza y repara por sustitución averías en reguladores de generadores y reguladores de carga de baterías, aplicando los protocolos de intervención establecidos y analizando los parámetros de funcionamiento.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha comprobado la operatividad de los elementos que constituyen un cargador de baterías y un generador, según su función dentro del equipo.
- b) Se han localizado y sustituido elementos defectuosos del sistema de carga de baterías de acuerdo con los procedimientos de intervención establecidos en la documentación técnica, utilizando las herramientas y los aparatos de medida con precisión.
- c) Se ha comprobado la operatividad de los elementos que constituyen los reguladores de tensión de los alternadores, según tipo (con o sin escobillas).
- d) Se han localizado y sustituido los elementos averiados del alternador de acuerdo con los protocolos establecidos en la documentación técnica.
- e) Se ha comprobado la operatividad de los elementos que constituyen los grupos convertidores de corriente alterna en alterna variable, según su función.
- f) Se han localizado y sustituido elementos averiados de los grupos convertidores siguiendo los protocolos de intervención establecidos en la documentación técnica.

RA 8. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos, interpretando y cumpliendo las normas establecidas.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de operación con la normativa de aplicación.
- b) Se ha comprobado que las conexiones de tierra en cuadros y máquinas eléctricas cumplen las normas de seguridad.
- c) Se ha verificado la desconexión del equipo antes de realizar una reparación o sustitución, previendo cualquier posible realimentación y comprobando la ausencia de tensión.
- d) Se ha comprobado que los elementos de protección cumplen la normativa antes de efectuar la conexión a tensión.
- e) Se han utilizado los procedimientos de trabajo y medios de protección individual para prevenir accidentes durante las operaciones.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

f) Se han llevado a cabo las actuaciones de preparación previa, limpieza y orden, posteriores a la ejecución de operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo, valorando el mantenimiento de las instalaciones y equipos como factor de prevención de riesgos.

g) Se han tomado las precauciones para el almacenamiento, manejo y mantenimiento de los grupos de baterías, de acuerdo con la normativa.

h) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

**Duración: 231 horas.**

**Contenidos:**

1. Determinación de los parámetros de funcionamiento en corriente continua (c.c.), corriente alterna (c.a.) y corriente alterna trifásica:
  - Conductores y aislantes. Conceptos básicos sobre circuitos eléctricos:
    - Naturaleza de la electricidad.
    - Influencia de la temperatura. Superconductores.
    - Corriente eléctrica.
    - Magnitudes eléctricas. Unidades.
  - Circuitos eléctricos en corriente continua:
    - Resistencias en serie y paralelo.
    - Efecto Joule.
    - Potencia y energía.
    - Pérdida de potencia en los conductores.
    - Caída de tensión en los conductores.
    - Bobinas y condensadores en corriente continúa.
  - Circuitos eléctricos en corriente alterna:
    - Ventajas de la corriente alterna.
    - Valores característicos de la corriente alterna.
    - Resistencias, bobinas y condensadores en corriente alterna.
    - Reactancia inductiva y capacitiva.
    - Impedancia.
    - Circuitos resonantes.
    - Resonancia en serie y resonancia en paralelo.
    - Factor de potencia.
    - Mejora del factor de potencia.
    - Potencia aparente, activa y reactiva.
    - Medidas de tensión, intensidad y potencia en corriente alterna monofásica.
  - Circuitos eléctricos trifásicos:
    - Ventajas del uso de los sistemas trifásicos.
    - Conexión de los generadores trifásicos.
    - Conexión de receptores trifásicos: estrella, triángulo.
    - Sistemas trifásicos con neutro y sin neutro.
    - Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados.
    - Mejora del factor de potencia en las instalaciones trifásicas.
    - Medidas de tensión, intensidad y potencia en los sistemas trifásicos.
    - Medida de la potencia aparente, activa y reactiva en los sistemas trifásicos.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

2. Control de los generadores eléctricos:
- Circuitos magnéticos de las máquinas eléctricas:
    - Electrotecnología y máquinas eléctricas.
    - Fenómenos electromagnéticos.
    - Permeabilidad e histéresis magnética.
    - Corrientes parásitas o de Foucault.
    - Interacción entre una corriente eléctrica y un campo magnético.
    - Generador eléctrico elemental, alternador.
  - Alternador trifásico:
    - Circuito magnético y circuito eléctrico.
    - Constitución del estator y rotor del alternador.
    - Alternador con excitatriz electrodinámica.
    - Alternador con escobillas y excitatriz incorporada al alternador.
    - Autoexcitación y cebado.
    - Alternadores sin escobillas.
  - Sistemas de medida eléctrica:
    - Instrumentos analógicos y digitales.
    - Posición de trabajo de los aparatos de medida.
    - Sistemas de medida: bobina móvil, hierro móvil, electrodinámico, de inducción y láminas vibrantes.
    - Ampliación del alcance en la medida de intensidad en corriente alterna, con transformadores de intensidad.
    - Ampliación del alcance en la medida de intensidad en c.c. con resistencias shunt.
    - Ampliación del alcance en la medida de tensión.
    - Medidas de potencia.
  - Sistemas de protección de alternadores:
    - Interruptor automático.
    - Protección magnética para cortocircuitos.
    - Protección térmica de sobrecargas.
    - Cámara apagachispas.
    - Bobina de mínima tensión.
    - Bobina de máxima tensión.
    - Poder de corte del interruptor.
    - Relé de sobrecarga. Servicios no esenciales.
  - Acoplamiento, reparto de la carga y cambios en la configuración eléctrica.
  - Control de acoplamiento de alternadores:
    - Sistema manual y automático.
    - Sincronoscopio y lámparas indicadoras de sincronismo.
    - Relé de sincronismo.
    - Sistemas para la regulación de velocidad (frecuencia) de los alternadores.
    - Sistemas para la regulación de tensión de los alternadores con escobillas.
    - Sistemas para la regulación de tensión de los alternadores sin escobillas.
    - Equilibrado de las cargas, regulación de carga variando la velocidad.
    - Funcionamiento del alternador como motor síncrono, relé de potencia inversa.
  - Control de la desconexión de alternadores y conexión de la toma de corriente exterior:
    - Reducción de la carga del alternador y desconexión.
    - Exclusión de alternadores y toma de corriente exterior.
    - Protecciones a la conexión de la toma de corriente exterior.
    - Relé de sucesión de fases.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

3. Mantenimiento de generadores y receptores eléctricos:
- Medición de aislamiento eléctrico:
    - Aparatos de medida de aislamiento (Meger).
    - Aislamiento entre fases y fase y masa.
    - Lámparas de bajo aislamiento.
    - Detección de fugas.
    - Medidas de aislamiento en cuadro.
    - Alarma de fuga de aislamiento.
    - Lámparas de bajo aislamiento.
    - Relé diferencial de fuga de corriente.
  - Medición de intensidad de corriente y temperatura en generadores y motores:
    - Pinzas amperimétricas.
    - Consumo en el arranque.
    - Medida de la temperatura de devanados. Funcionamiento de los ventiladores.
    - Sensores de temperatura en alternadores y motores especiales.
  - Características de funcionamiento de los motores de corriente continua y de corriente alterna:
    - Motores eléctricos.
    - Principio de funcionamiento del motor de corriente alterna.
    - Arranque del motor de c.c.
    - Sistemas de arranque del motor de corriente alterna. Arranque directo.
    - Motores trifásicos. Motor de jaula de ardilla. Curvas de par/velocidad y de intensidad/velocidad.
    - Curvas par/velocidad e intensidad/velocidad.
    - Inversión de giro.
    - Necesidad del arranque estrella/triángulo. Curvas par/velocidad e intensidad/velocidad.
    - Motor de rotor bobinado y anillos rozantes.
    - Motor de dos velocidades.
    - Imposibilidad de arranque del motor monofásico de jaula de ardilla.
    - Motor de fase partida con devanado auxiliar.
    - Motor de fase partida con condensador.
    - Motor de espira en cortocircuito.
    - Motor universal.
    - Motor trifásico como monofásico.
  - Transformadores monofásicos y trifásicos:
    - Principio de funcionamiento del transformador.
    - Características del núcleo del transformador.
    - Relación de transformación.
    - Funcionamiento del transformador en vacío.
    - Funcionamiento del transformador en carga.
    - Transformador en cortocircuito.
    - Pérdidas en el transformador.
    - Características del transformador trifásico.
    - Conexión del transformador.
  - Funcionamiento de los rodamientos y acoplamiento:
    - Medición de vibraciones.
    - Medición de la temperatura de los rodamientos.
    - Engrase de rodamientos.
    - Acoplamiento flexible.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Utilización de herramientas, aparatos de medida y aplicación de técnicas de medición:
    - Medida de resistencia y continuidad.
    - Medidas de tensión.
    - Medidas de intensidad.
  - Localización y reparación de averías en maquinaria eléctrica.
    - Secuencias de montaje y desmontaje.
    - Sustitución de rodamientos.
    - Verificación de funcionamiento.
  - Realización de pruebas, diagnosticar fallos y mantener y reestablecer el equipo de control eléctrico en condiciones de funcionamiento.
  - Características operacionales y de construcción de los sistemas y equipos eléctricos de corriente alterna y corriente continua.
  - Uso de los instrumentos de medición, herramientas mecánicas y herramientas eléctricas y de mano.
4. Operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo del cuadro principal de distribución:
- Cuadro de distribución eléctrica y equipo eléctrico.
  - Documentación y simbología del cuadro principal:
    - Balance energético.
    - Potencia consumida.
    - Factor de simultaneidad.
    - Potencia generada.
    - Interpretación de la documentación y esquema eléctrico del cuadro principal.
    - Características de los interruptores automáticos. Bobina de mínima tensión. Bobina de máxima tensión. Interruptores automáticos de potencia.
    - Desconexión de los servicios no esenciales. Alarmas y diferentes escalones.
    - Elementos ligados al sistema de contraincendios.
    - Desconexión de los equipos de combustibles y comburentes.
  - Planos electrotécnicos y aislamiento seguro del equipo y los sistemas conexos.
  - Arranque del grupo de emergencia:
    - Relé de fallo de tensión.
    - Arranque y acoplamiento del grupo de emergencia.
    - Cuadro de emergencia.
    - Elementos conectados al cuadro de emergencia.
    - Sistemas de arranque manual.
  - Barras de 380/220 V y barras 660/220 V:
    - Indicadores de aislamiento de barras 380 V o 660 V y barras de 220 V.
    - Equilibrado del consumo de fases.
    - Medida del factor de potencia.
  - Interpretación del esquema eléctrico para la puesta en marcha del equipo frigorífico:
    - Tipos de arranque de los compresores de frío.
    - Presostatos.
    - Termostatos.
    - Indicaciones y protecciones.
    - Solenoide de descompresión para el arranque.
    - Sistema de desescarche.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Interpretación del esquema eléctrico para la puesta en marcha del equipo eléctrico del servotimón:
    - Arranque local o remoto (puente).
    - Relé de fallo fase.
    - Relé de fallo de tensión.
    - Solenoides o electroválvulas.
    - Fines de carrera.
    - Sensores de nivel.
    - Indicadores y alarmas.
  - Localización y reparación de averías en el cuadro principal:
    - Secuencias de montaje y desmontaje.
    - Verificación de funcionamiento.
  - Ejecutar sin riesgos los procedimientos de mantenimiento y reparación.
  - Detección de fallos de las máquinas, localización de fallos y medidas para prevenir averías.
5. Montaje de instalaciones eléctricas elementales de baja tensión:
- Diseño de los esquemas eléctricos:
    - Esquema multifilar y unifilar.
    - Esquema de fuerza o principal y esquema de mando o maniobra.
    - Tensiones de fuerza y tensiones de mando.
  - Montaje de sistemas de arranque aplicando normativa de baja tensión para la elección del cableado según la intensidad prevista, el número de conductores de la línea y la temperatura ambiente:
    - Tablas.
    - Tipos de cable.
    - Sistemas de conducción.
  - Utilización y elección de la herramienta:
    - Destornilladores.
    - Tijeras.
    - Pelacables.
  - Tipos de lámparas de iluminación:
    - Lámparas incandescentes.
    - Lámparas fluorescentes. Reactancias y cebadores.
    - Condensadores para mejorar el factor de potencia.
  - Elementos de maniobra, indicación, protección y control de arranque de los motores de corriente alterna:
    - Simbología.
    - Interruptores unipolares y bipolares.
    - Conmutadores simples o de cruce.
    - Seccionadores.
    - Pulsadores.
    - Selectores.
    - Pulsadores de emergencia.
    - Lámparas indicadoras.
    - Fusibles. Tipos de fusibles.
    - Interruptores automáticos.
    - Interruptor diferencial.
    - Contactores. Contactos auxiliares. Realimentación.
    - Protección de motores. Relé térmico de sobrecarga.
    - Relé de maniobra.
    - Detectores de temperatura de devanados.
    - Temporizadores a la conexión y a la desconexión.
    - Relés de función.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Finales de carrera.
  - Detectores de proximidad inductivos y capacitivos. Detectores fotoeléctricos.
  - Transformadores de maniobra.
  - Medidas de tensión, intensidad y continuidad:
    - Utilización del polímetro.
    - Pinzas amperimétricas.
  - Mantenimiento y reparación de instalaciones de alumbrado y sistemas de alimentación.
6. Mantenimiento de instalaciones de corriente continua:
- Efecto químico de la corriente eléctrica. Baterías:
    - Electrólisis.
    - Recubrimientos galvánicos.
    - Pilas eléctricas.
    - Tipos de acumuladores.
    - Características de los acumuladores de plomo. Constitución y capacidad de los acumuladores.
    - Tensión y corriente de carga.
    - Tensión y corriente de descarga.
    - Resistencia interna.
    - Autodescarga.
    - Conexión de baterías.
  - Alimentación de corriente continua a los aparatos de puente:
    - Cuadro de corriente continua. Protecciones.
    - Transformador reductor de tensión trifásico.
    - Rectificador trifásico.
    - Ondulación de la corriente.
  - Características de los cargadores de baterías:
    - Intensidad de carga de baterías.
    - Control de carga de baterías.
    - Desconexión de la carga.
  - Características de los generadores de carga de baterías:
    - Devanados trifásicos del estator.
    - Rotor. Bobinado del rotor. Anillos rozantes y escobillas.
    - Regulador.
    - Control de la carga de baterías. Variación de la corriente de excitación con la velocidad de giro.
  - Montaje y desmontaje del generador de carga de baterías:
    - Desmontaje y montaje de las escobillas.
    - Desmontaje y montaje del rotor.
    - Desmontaje y montaje del estator y la placa de diodos.
    - Desmontaje y montaje de la polea.
    - Tensión de la correa de arrastre.
  - Motor de arranque eléctrico:
    - Características del estator. Número de polos.
    - Características del rotor. Colector de Delgas.
    - Bobina de conexión del motor de arranque.
    - Sistemas de engranaje.
  - Montaje y desmontaje del motor de arranque eléctrico:
    - Desmontaje y montaje del relé de conexión.
    - Desmontaje y montaje de portaescobillas y carcasa.
    - Desmontaje y montaje de inducido.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Mantenimiento de baterías:
    - Comprobación del estado de las baterías.
    - Densímetros.
    - Medidores de cortocircuito.
    - Colocar las baterías sujetas en un lugar seco y ventilado.
    - Mantener los terminales de conexión limpios y apretados.
    - Mantener el nivel de electrolito.
    - Evitar la descarga completa de las baterías.
  - Sistema de luces de emergencia:
    - Relé de fallo de tensión.
    - Cuadro de luces de emergencia.
    - Alimentación de emergencia de las luces de navegación.
    - Alimentación de emergencia del servotimón.
  - Sistemas de alarma:
    - Instrumentos, alarmas y sistemas de vigilancia.
    - Sistemas de alarmas a relés desexcitados.
    - Sistemas de alarma a relés excitados.
    - Utilización de autómatas programables.
    - Relés de maniobra.
    - Sensores de presión, presión diferencial.
    - Sensores de temperatura, NTC, PTC y termopares.
    - Sensores de nivel.
    - Temporizadores a la conexión y a la desconexión.
    - Luces indicadoras (diodos led) y prueba de lámparas.
  - Sistema de detección de incendios.
7. Localización y reparación por sustitución de sistemas electrónicos de regulación:
- Características de los rectificadores monofásicos y trifásicos:
    - Semicoductores.
    - Cristal P. Cristal N. Diodo de unión.
    - Diodos rectificadores.
    - Puente rectificador.
  - Reguladores de tensión de alternadores para carga de baterías:
    - Diodos Zener.
    - Transistores bipolares. NPN y PNP.
    - Resistencias fijas y variables.
    - Divisores de tensión
    - Ajuste y comprobación del regulador según documentación técnica.
  - Reguladores de tensión para alternadores con escobillas:
    - Puente rectificador controlado. Doble unión PNPN.
    - Tiristores.
    - Elementos de control de tiristores.
    - Relé de cebado.
    - Ajuste de la tensión y de la velocidad de respuesta según documentación técnica.
  - Reguladores de tensión para alternadores sin escobillas:
    - Doble alternador: inducido fijo y móvil e inductor fijo y móvil.
    - Puente rectificador giratorio. Comprobación de los diodos.
    - Tarjeta de regulación de tensión.
    - Ajuste de la tensión y de la velocidad de respuesta según documentación técnica.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Características de los convertidores de frecuencia:
  - IGBT.
  - Transistores de efecto de campo, JFET.
  - Características de los transistores bipolares y de los transistores de efecto de campo.
- Localización y reparación de averías en reguladores electrónicos.
  - Secuencias de montaje y desmontaje. Verificación de funcionamiento.
- 8. Prevención de riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos:
  - Seguridad eléctrica.
  - Bloqueo eléctrico y etiquetado de seguridad.
  - Normativa de riesgos laborales.
  - Las instalaciones cumplirán la reglamentación en cuanto a conservación y seguridad:
    - Instalación de los dispositivos de protección. Señalización de riesgos. Riesgo de explosión e incendio.
    - Condiciones de humedad.
  - Proceso de suspensión de la tensión:
    - Desconectar. Prevenir cualquier posible realimentación. Verificar la ausencia de tensión.
    - Poner a tierra y en cortocircuito.
    - Proteger frente a elementos próximos y señalar.
  - Riesgo de cortocircuito en arco eléctrico con tensiones inferiores a 50 voltios:
    - Quemaduras.
    - Explosión e incendio.
  - Trabajo con tensiones superiores a la de seguridad:
    - Choque eléctrico por arco eléctrico o contacto directo o indirecto.
    - Aplicación de primeros auxilios.
    - Locales con riesgo de explosión o incendio.
  - Normativa sobre materiales y equipos:
    - Aislamiento de herramientas.
    - Aislamiento de los zapatos de seguridad. Guantes. Equipos aislantes.
  - Orden, cuidado y limpieza de las instalaciones, herramientas y equipos.
  - Normativa de riesgos medioambientales:
    - Manipulación de residuos y productos peligrosos.
    - Almacenamiento y manipulación. Sistema de recogida y eliminación.
    - Precauciones que se deben adoptar para evitar la contaminación del medio marino.
  - Procedimientos de seguridad y emergencia.
  - Requisitos de seguridad para el trabajo con los sistemas eléctricos de a bordo.
  - Prácticas de seguridad en el trabajo:
    - Características operacionales y de construcción de los sistemas y equipos eléctricos de corriente alterna y corriente continua a bordo.
    - Uso de los instrumentos de medición, herramientas mecánicas y herramientas eléctricas y de mano.
  - Utilización y funcionamiento del equipo eléctrico en condiciones de seguridad:
    - Precauciones de seguridad antes de comenzar trabajos y reparaciones.
    - Procedimiento de aislamiento.
    - Procedimientos de emergencia.
    - Diferentes voltajes a bordo.
  - Causas de las descargas eléctricas y precauciones que deben observarse para prevenirlas.
  - Funcionamiento del equipo eléctrico en zonas inflamables.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

### **Orientaciones pedagógicas**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de puesta en marcha, control, distribución y mantenimiento de la planta eléctrica del buque.

La función de mantener operativos los sistemas eléctricos del buque incluye aspectos como:

- Control de las magnitudes eléctricas del buque en corriente continua, corriente alterna y corriente alterna trifásica.
- Control y mantenimiento de la generación eléctrica del buque.
- Mantenimiento de las máquinas eléctricas rotativas del buque y los transformadores.
- Mantenimiento del cuadro de distribución principal y cuadros auxiliares.
- Elaboración y montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Control y mantenimiento de las baterías e instalaciones de corriente continua del buque y de las embarcaciones auxiliares.
- Control y reparación por sustitución de los equipos electrónicos del buque y de las embarcaciones auxiliares.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mantenimiento y reparación de las máquinas y equipos eléctricos y electrónicos del buque y de las embarcaciones auxiliares para su funcionamiento correcto.
- La instalación y el montaje de equipos eléctricos de corriente alterna de baja tensión y continua del buque y de las embarcaciones auxiliares.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), i), j), s) y u) del ciclo formativo y las competencias a), b), g), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La aplicación de conocimientos de los principios eléctricos básicos.
- La interpretación de esquemas eléctricos.
- La realización de esquemas y el montaje de circuitos eléctricos.
- La interpretación de documentación técnica.
- El manejo de los aparatos y las técnicas de medida.
- El aprendizaje de las técnicas de montaje y desmontaje, utilizando la herramienta adecuada.
- La sensibilización respecto al cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

**1.5. Módulo Profesional: Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.**

**Código: 1176**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

RA 1. Realiza operaciones de montaje de equipos en instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización, seleccionando los medios necesarios y asociando las características técnicas de los componentes con su función.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha definido el volumen y la potencia de la maquinaria que hay que utilizar en la instalación, según el balance térmico calculado.
- b) Se ha definido la disposición de los distintos elementos de las instalaciones frigoríficas y los sistemas de climatización del buque, analizando la documentación técnica y teniendo en cuenta criterios de seguridad.
- c) Se han elaborado esquemas de conexionado de tuberías, atendiendo al tipo de fluido y a los procedimientos establecidos.
- d) Se ha realizado la preparación de la maquinaria para el arranque, efectuando las operaciones de vacío y estanqueidad, comprobando los parámetros establecidos.
- e) Se han determinado los valores de los parámetros (intensidad-voltaje) en los circuitos eléctricos que intervienen en el funcionamiento de los equipos, atendiendo a especificaciones técnicas y planos.
- f) Se ha efectuado la comprobación y el ajuste de la válvula de seguridad contra sobrepresiones y los elementos de regulación y control, valorando planos y especificaciones técnicas.
- g) Se ha efectuado la operación de carga de refrigerante en la instalación frigorífica o sistema de climatización, comprobando los niveles de caudal en el sistema de alta presión.

RA 2. Efectúa operaciones de puesta en marcha, control de funcionamiento y parada de la instalación frigorífica y del sistema de climatización, identificando las variables de funcionamiento y evaluando su influencia en el rendimiento de la instalación.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha realizado la puesta en marcha de la planta de frío, verificando las características y los niveles de refrigerante y aceite y siguiendo la secuencia establecida en la documentación técnica.
- b) Se ha verificado que los elementos de control de temperatura (termostato) y de presión (presostato) funcionan dentro de los parámetros establecidos.
- c) Se ha comprobado que los elementos accesorios (separador de aceite, visor, filtros, acumulador de presión y otros) funcionan dentro de los parámetros establecidos.
- d) Se ha efectuado la parada temporal de la instalación siguiendo el procedimiento establecido, previo control del nivel de refrigerante del condensador.
- e) Se ha determinado el procedimiento para una parada de larga duración de la instalación, valorando la temperatura exterior.
- f) Se ha comprobado que la válvula de cuatro vías (frío-calor) en los sistemas de climatización funciona siguiendo el protocolo establecido de inversión de ciclo.
- g) Se ha elaborado el procedimiento para la verificación del funcionamiento de un túnel de congelación, analizando el comportamiento operacional del ventilador y la secuencia de trabajo del mecanismo de transporte.
- h) Se ha determinado un proceso de verificación para la refrigeración y congelación en los casos especiales de transporte, mediante un sistema de nitrógeno líquido o dióxido de carbono, para mantener la temperatura de trabajo en los parámetros definidos.
- i) Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

j) Se ha determinado un procedimiento para el control y supervisión de la puesta en marcha y funcionamiento de una instalación frigorífica y sistema de aire acondicionado en una embarcación deportiva y de recreo.

RA 3. Localiza y repara fallos y averías de los equipos y elementos que componen una instalación frigorífica y un sistema de climatización, valorando parámetros de funcionamiento y aplicando procedimientos según especificaciones técnicas.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha establecido el proceso para la realización del mantenimiento correctivo en sus diferentes elementos y aparatos, verificando su correcto funcionamiento.
- b) Se ha localizado el fallo en el sistema, utilizando documentación técnica, siguiendo la secuencia de localización y los medios de alarma o medición según el protocolo establecido.
- c) Se ha localizado el fallo o avería según la zona de trabajo (alta o baja presión y elementos accesorios), mediante comprobaciones sensoriales (alarmas, escarchas y nubes de gas, entre otros) o de aparatos de medición (manómetros, termómetros y detector de fuga de gases, entre otros).
- d) Se ha efectuado el aislamiento y la separación de la máquina o lugar de avería de la instalación, operando las válvulas según la zona de trabajo.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje del aparato o elemento afectado, según la secuencia establecida y utilizando los útiles y herramientas con precisión y seguridad.
- f) Se ha realizado la reparación o sustitución del elemento averiado, valorando el tiempo de parada y cumpliendo con las normas de seguridad.
- g) Se ha realizado el arranque del sistema, verificando los parámetros de funcionamiento de los aparatos o elementos reparados o sustituidos.
- h) Se ha cumplimentado la ficha de seguimiento de avería, según el elemento o la máquina, detallando la causa, el remedio aplicado y el tiempo empleado.

RA 4. Realiza el mantenimiento preventivo de la instalación frigorífica y del sistema de climatización, valorando la normativa de seguridad y medio ambiente y siguiendo los protocolos establecidos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha programado el mantenimiento preventivo de elementos y aparatos que constituyen la instalación, teniendo en cuenta la documentación técnica y los tiempos de reparación necesarios.
- b) Se han realizado las operaciones de mantenimiento asociadas a las inspecciones mensuales de la instalación frigorífica y del sistema de climatización conforme a la documentación suministrada por su fabricante.
- c) Se han realizado las operaciones de mantenimiento asociadas a las inspecciones anuales de la instalación frigorífica y del sistema de climatización, valorando su aplicación en las diferentes áreas de trabajo.
- d) Se han realizado controles de rutina de la humedad en el circuito (interior), con objeto de evitar disfunciones en los procesos de transmisión de calor.
- e) Se ha efectuado el vacío y comprobado la estanqueidad del circuito de refrigeración, utilizando las técnicas y los aparatos de medida establecidos.
- f) Se han efectuado operaciones de carga de refrigerante y aceite, utilizando herramientas específicas y siguiendo los protocolos establecidos.

RA 5. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de los elementos y equipos de las instalaciones de frío y climatización, interpretando y cumpliendo las normas de aplicación.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de la operación con la normativa de aplicación.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- b) Se han llevado a cabo las actuaciones de preparación previa, limpieza y orden posteriores a la ejecución de operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo, valorando el mantenimiento de las instalaciones y los equipos como factor de prevención de riesgos.
- c) Se han reconocido las medidas que se deben seguir para el manejo, el almacenamiento y la estiba de los refrigerantes y aceites, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa.
- d) Se han reconocido los procedimientos de trabajo seguros, los túneles de congelación y otros espacios frigoríficos (bodegas, unidades de carga y gambuzas, entre otros), relacionando riesgos laborales con la normativa de aplicación.
- e) Se ha definido el procedimiento de trabajo que hay que seguir para mantener instalaciones de frío y climatización a bordo de embarcaciones deportivas y de recreo, teniendo en cuenta las normativas de seguridad y riesgos laborales.
- f) Se han identificado los equipos de protección individual para prevenir accidentes durante las operaciones de mantenimiento.
- g) Se ha respetado el sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos.
- h) Se han definido los procedimientos de trabajo en los transportes frigoríficos (ferrocarril y camiones, entre otros), relacionando riesgos laborales y medioambientales con las normativas de aplicación.

**Duración: 180 horas.**

**Contenidos:**

1. Montaje de equipos en instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización:
  - Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadero.
  - Interpretación de la documentación técnica. Planos. Normativa.
  - Interpretación de las tablas termodinámicas: Aislamientos. Humedad y aire.
  - Manejo e interpretación de catálogos técnicos de los equipos que constituyen las instalaciones frigoríficas.
  - Compresores frigoríficos. Desplazamiento positivo.
  - Condensadores:
    - Coeficiente de transmisión de calor.
    - Condensadores de calor sensible: de aire y agua.
  - Evaporadores:
    - Coeficiente de transmisión de calor.
    - Según su utilización.
    - Baños de salmueras.
    - Descarchado del evaporador.
  - Elementos de control de la expansión del refrigerante. Válvulas de expansión: termostática, automática y electrónica.
  - Elementos de control de presión y temperatura: presostatos y termostatos.
  - Elementos de regulación: válvulas reguladoras y solenoides.
  - Elementos de seguridad contra sobrepresión: válvula de seguridad.
  - Elementos accesorios para obtener mejor rendimiento:
    - Separadores de aceite.
    - Filtro secador.
    - Visor de líquido y gas.
  - Túneles de congelación (congelación ultrarrápida):
    - Temperaturas de trabajo.
    - Túneles: constitución.
  - Bombas de calor: tipos y características:
    - Válvulas de cuatro vías.
    - Bomba de agua-aire.
    - Bomba de aire-aire.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

2. Operaciones de puesta en marcha, control y parada de la instalación frigorífica y del sistema de climatización:
  - Verificación de los retenes y sellados en la transmisión del compresor.
  - Identificación del estado de las válvulas del circuito: conexión eléctrico.
  - Comprobación de la operatividad del compresor.
  - Comprobación en el evaporador de los sistemas de descarche o conductos de desagüe del agua condensada (aire húmedo).
  - Comprobación en el sistema de climatización de la funcionalidad de la válvula de cuatro vías (bomba de calor).
  - Comprobación y calibración de los presostatos de control y regulación.
  - Comprobación de los elementos de seguridad contra las sobrepresiones: válvula de seguridad.
  - Control de las humedades en el circuito interior.
  - Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero.
  - Precauciones con equipos que utilicen gases fluorados de efecto invernadero.
  - Estado del gas y líquido del refrigerante: niveles.
  - Comprobación del dispositivo de parada.
3. Localización y reparación de fallos y averías de los equipos y elementos de la instalación frigorífica y de climatización:
  - Interpretación de parámetros contenidos en la documentación técnica.
  - Protocolos de localización de fallos y averías.
  - Temperatura del evaporador.
  - Temperatura de la cámara o espacio refrigerante.
  - Temperatura de las líneas de aspiración y líquido.
  - Ruido.
  - Válvula de cuatro vías.
  - Montaje y desmontaje de compresores.
  - Montaje de condensadores y evaporadores.
  - Montaje y desmontaje de válvulas de regulación.
  - Sistemas de descarche.
  - Tratamiento de los gases fluorados de efecto invernadero. Recuperación.
4. Detección y reparación de fugas:
  - Aparatos de medición en sus diferentes soportes.
  - Elaboración del informe con ficha técnica de la avería: causas y remedios.
  - Elaboración del informe sobre el estado de la instalación en funcionamiento después de la reparación.
  - Procedimientos de desmontaje, reparación y montaje de los equipos, atendiendo a la documentación técnica y utilización de aparatos de medida y calibración.
  - Procedimientos de calibración y controles de tolerancia.
5. Mantenimiento preventivo de la instalación frigorífica y del sistema de climatización:
  - Datos relevantes de los equipos.
  - Programación del mantenimiento:
    - Instalación frigorífica.
    - Sistema de climatización.
  - Procedimientos de mantenimiento de preventivo:
    - Instalación frigorífica.
    - Sistema de climatización.
  - Elaboración de libros de registro.
  - Control y almacenaje de piezas de respeto.
  - Control y almacenaje de útiles y herramientas.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

6. Prevención de riesgos laborales y medioambientales:

- Normativa de aplicación de riesgos laborales durante las operaciones de reparación y mantenimiento
- Áreas presurizadas.
- Medidas de aplicación de seguridad en el traslado de refrigerante y aceite.
- Normativa aplicada a transportes frigoríficos.
- Normas para la protección individual y colectiva.
- Medidas de protección en áreas eléctricas.
- Medidas de seguridad en zonas de trabajo en embarcaciones deportivas y de recreo.
- Medidas de higiene y limpieza en el trabajo.
- Elaboración de informes de accidentes.

**Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de interpretar el funcionamiento de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización, en el ámbito marítimo-terrestre.

Esta función de interpretar el funcionamiento de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización incluye aspectos como:

- Caracterización del funcionamiento de las instalaciones en el ámbito marítimo-terrestre.
- Control sobre las instalaciones frigoríficas y los sistemas asociados.
- Control y mantenimiento preventivo.
- Aprovisionamiento de refrigerantes que se deben utilizar.
- Aplicación de los métodos de control y prevención de la contaminación operacional.
- El cumplimiento y la evolución de protocolos de seguridad asociados al manejo de las instalaciones frigoríficas y los sistemas de climatización.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La puesta en marcha y parada de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.
- El control de parámetros de funcionamiento de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.
- La detección de las averías y disfunciones más frecuentes en las instalaciones asociadas.
- La actuación frente a disfunciones en alarmas y sistemas de control.
- La prevención de riesgos laborales existentes.
- La utilización de los dispositivos de emergencias en casos reales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales k), l), s) y u) del ciclo formativo y las competencias h), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La detección de anomalías en los sistemas de accionamiento mediante simulaciones reales.
- La localización de averías en las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.
- La interpretación de planos y esquemas de instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.
- La aplicación de métodos de desmontaje y montaje de equipos.
- La utilización de instrumentos de medidas de los diferentes parámetros.
- La organización de visitas a instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización existentes en la zona.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

### 1.6. Módulo Profesional: Procedimientos de guardia de máquinas.

**Código: 1177**

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Organiza la guardia de máquinas, atendiendo a los medios disponibles e interpretando la normativa.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las características del buque, las máquinas y la naturaleza del viaje para planificar las guardias de acuerdo con la normativa.
- b) Se han tenido en cuenta en la organización de la guardia las funciones del personal de guardia relativas al control de las máquinas y equipo, y a las normas de seguridad.
- c) Se han determinado los suministros de consumos, provisiones y respetos durante la guardia, a partir de las condiciones del viaje, características del buque (tanques, consumos, estabilidad, asiento y escora, entre otros) y la normativa de seguridad y medioambiental.
- d) Se ha elaborado el plan de guardia, incluyendo órdenes permanentes y protocolo de actuación en caso de emergencia o avería.
- e) Se han definido los medios de comunicación interna en cámara de máquinas utilizando fraseología normalizada.
- f) Se ha comprobado la disponibilidad de la documentación técnica, registros y otras publicaciones necesarias para rendir viaje.
- g) Se ha previsto la gestión de aguas residuales que pudieran contaminar el medio ambiente durante las guardias, de acuerdo con reglamentaciones internacionales.
- h) Se ha comprobado, previamente al viaje, que todos los sistemas contra incendios, tanto fijos como móviles, y los detectores de incendios cumplan la normativa.
- i) Se han realizado los trabajos de organización de las guardias, trabajando en equipo y elaborando los registros asociados.

RA 2. Ejerce las funciones del marinero de máquinas, siguiendo los protocolos de vigilancia y comunicación establecidos y utilizando medios reales y/o simulados.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la competencia del marinero de máquinas para ejercer la guardia a las órdenes del oficial responsable, atendiendo a la normativa.
- b) Se ha informado al responsable de la guardia, tras la ronda de seguridad, de cualquier incidencia relevante de una manera clara y concisa en el idioma oficial o en inglés normalizado.
- c) Se han realizado las operaciones de mantenimiento planificadas durante la guardia a las órdenes del oficial.
- d) Se ha reconocido la competencia del marinero de máquinas asociada al funcionamiento seguro de las calderas.
- e) Se han aplicado las medidas en caso de emergencia, de acuerdo con los planes establecidos y atendiendo a las instrucciones recibidas del responsable de guardia.
- f) Se ha realizado el relevo de la guardia conforme a los protocolos establecidos, informando al entrante de todas aquellas tareas realizadas, así como las previstas.
- g) Se han desarrollado los trabajos en equipo, utilizando la terminología propia de las máquinas y mostrando respeto hacia quienes integran el grupo.
- h) Se ha colaborado, bajo la dirección del oficial encargado de la guardia, en el funcionamiento seguro y eficaz de la planta propulsora y del equipo auxiliar.

RA 3. Aplica los procedimientos de guardia como oficial de máquinas, siguiendo protocolos establecidos de vigilancia y comunicación y utilizando medios reales y/o simulados.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se ha mantenido durante la guardia una vigilancia visual y auditiva activa para poder subsanar defectos de funcionamiento.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- b) Se han ejecutado con prontitud las órdenes de cambio de sentido y de velocidad de la unidad propulsora para dar respuesta a las demandas del puente.
- c) Se han cumplido las instrucciones del jefe de máquinas para efectuar operaciones de mantenimiento preventivo, control de averías y reparaciones, sin desatender las obligaciones de control y vigilancia durante la guardia.
- d) Se han registrado anomalías o posibles funcionamientos defectuosos de máquinas, indicando las acciones emprendidas, y en su caso, las medidas que hay que adoptar.
- e) Se han atendido las obligaciones durante las guardias en puerto y fondeo para garantizar los servicios requeridos, la seguridad y la protección medioambiental.
- f) Se han identificado las situaciones en las que se requiere notificar en el acto al jefe de máquinas, con independencia de la adopción de las medidas urgentes, para salvaguardar la seguridad del buque, de sus máquinas o de su tripulación.
- g) Se ha efectuado la entrega y recepción de la guardia, cumpliendo los protocolos establecidos, de acuerdo con la normativa y una vez cumplimentados los registros.
- h) Se ha ejercido la responsabilidad durante la guardia como máximo o máxima responsable del funcionamiento, la comprobación e inspección de las máquinas y el equipo a su cargo, actuando según los principios de liderazgo y respeto a sus compañeros y compañeras.

RA 4. Controla los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora y los sistemas auxiliares, tanto en régimen normal como en situaciones críticas (maniobras adversas, mal tiempo y maniobra en puerto, entre otras), verificando su rendimiento a las demandas de cambio y previniendo daños que pudieran ocasionarse.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han obtenido datos de las variables de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, seleccionando los instrumentos de medida apropiados a cada caso.
- b) Se ha verificado que los valores de los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar están dentro del rango establecido durante las distintas fases de funcionamiento (arranque, post-arranque, calentamiento, aceleración y plena carga, entre otras), siendo corregidos en caso necesario.
- c) Se ha valorado la influencia en el óptimo rendimiento de la planta propulsora de los valores de r.p.m., de la potencia desarrollada por el propulsor, del consumo de combustible, del paso de hélice, de la velocidad del buque, del estado de la mar y de las condiciones de carga.
- d) Se han aplicado las medidas de prevención que se deben adoptar en la planta propulsora para la navegación en zonas de especial riesgo (aguas restringidas, zonas de intenso tráfico, zonas de hielos y de mal tiempo, entre otras).
- e) Se han interpretado y transmitido de manera correcta, clara y precisa, utilizando la nomenclatura y la terminología propia de los espacios de máquinas, las comunicaciones relacionadas con la maniobra de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.
- f) Se han realizado las acciones inmediatas requeridas ante la detección de alarmas, o no advertidas por éstas, de fugas en circuitos, variación en los niveles y temperaturas, entre otros, para evitar daños en los equipos de la planta propulsora.
- g) Se han previsto los aislamientos, la retirada del servicio y el ajuste de las máquinas que sean responsabilidad del oficial de guardia y en las que vaya a efectuarse algún trabajo extraordinario.
- h) Se han efectuado los trasiegos ordenados desde el puente para modificar la estabilidad, el asiento y la escora permanente del buque con objeto de procurar una navegación más segura en condiciones adversas.

RA 5. Atiende las contingencias y emergencias acaecidas durante la guardia, interpretando y efectuando las acciones necesarias para evitar daños.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han dado las órdenes para activar los protocolos de actuación en caso de emergencia mediante el simulador, utilizando los protocolos establecidos.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- b) Se han identificado las medidas destinadas a limitar los daños y salvar el buque en caso de inundación en cámara de máquinas.
- c) Se ha actuado ante contingencias acaecidas durante la guardia (pérdida de compresión, sobrecalentamiento,...), efectuando las medidas correctoras establecidas.
- d) Se ha gobernado desde el servo, asociando anomalías en el gobierno a los sistemas de control/trasmisión.
- e) Se ha achicado la sentina, activando manualmente la bomba por avería del sistema automático.
- f) Se han cumplido los protocolos establecidos tras la recepción de una alarma contra-incendios.
- g) Se han seguido los procedimientos de actuación en caso de sobrecarga o caída de planta.

**Duración: 80 horas.**

**Contenidos.**

1. Organización de las guardias:

- Composición y organización de la guardia. Funciones de responsable de guardia. Criterios de organización.
- Normativa aplicable. Convenios STCW y STCW-f. Asignación de funciones.
- Características de la maquinaria propulsora y equipos auxiliares del barco:
  - Características de la máquina y auxiliares.
  - Régimen de revoluciones en marcha avante.
  - Respuesta del motor a los cambios de velocidad.
  - Tiempo de inversión de avante-atrás.
  - Consumo de combustible a distintas velocidades.
  - Situación y número de tanques de consumo (Planos de tanques).
- Aprovisionamiento de combustible provisiones y respeto
  - Cálculo de la capacidad de los tanques. Tablas de capacidades.
  - Conexión y desconexión de las mangueras de toma y trasvase de combustible.
  - Comprobación del estado de los tanques. Procedimientos de sondado.
  - Especificación de los suministros necesarios. Control existencias.
  - Control del asiento y escora en el llenado/vaciado de tanques.
  - Estiba de los respetos, teniendo en cuenta la seguridad.
  - Efecto de las superficies libres en la estabilidad.
- Estudio de la travesía prevista:
  - Tiempo reinante durante toda la travesía.
  - Adecuación de la velocidad a la meteorología. Observación de los cambios de régimen de la máquina.
  - Medios de comunicación internos. Observación de las órdenes permanentes u ocasionales.
- Comprobación de la documentación. Complimentación del diario de máquinas. Instrucciones de las distintas instalaciones. Sistemas de registro de la información.
- Gestión de aguas residuales durante las guardias. Uso del separador de sentina. Cumplimiento de las normas internacionales y nacionales conexas.
- Comprobación del material contra incendios.
- Elaboración de informes de planificación. Ejemplificación. Métodos de registro. Sistema de control de calidad.
- Normas de trabajo en equipo.
- Análisis de la experiencia del equipo.

2. Guardia del marinero de máquinas:

- Funciones del marinero de máquinas según convenios STCW y STCW-f.
- Guardia en espacios de máquinas sin dotación permanente.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Órdenes normalizadas del mariner de máquinas:
    - Rondas de seguridad.
    - Parámetros de funcionamiento del motor principal.
    - Parámetros de funcionamiento de los auxiliares.
    - Operaciones básicas de mantenimiento durante la guardia.
    - Comunicación de incidencias.
  - Práctica del servicio de vigilancia durante la guardia:
    - Vigilancia auditiva y visual. Detección visual de anomalías.
    - Comprobación del funcionamiento de las alarmas.
    - Observación de la condición de los espacios de la máquina.
    - Normas de seguridad y de prevención de riesgos medioambientales.
    - Comunicación de las anomalías al oficial de guardia.
  - Relevo y aceptación de la guardia.
  - Actitud de colaboración y respeto a sus compañeros y compañeras.
  - Obligaciones en el caso de emergencia durante la guardia:
    - Hacer funcionar el equipo de emergencia.
    - Aplicar los procedimientos de emergencia.
    - Aviso de incendio.
    - Aviso de inundación.
    - Aviso de achique.
3. Procedimientos de guardia del oficial de máquinas:
- Funciones del oficial de guardia en navegación, puerto y fondeo.
    - Prescripciones de STCW y STCW-f.
    - Cumplimiento ordenes de jefe de máquinas.
    - Obligaciones en puerto y fondeados.
    - Vigilancia visual y auditiva.
    - Comprobación e inspección de los equipos de máquinas como máximo o máxima responsable.
    - Accidentes ocasionados por un ejercicio negligente de la guardia.
    - Identificación de situaciones críticas.
    - Identificación de prioridades.
  - Respuesta a las órdenes del puente.
  - Criterios de liderazgo y respeto a sus compañeros y compañeras.
  - Aplicación de las órdenes permanentes y normas sobre contaminación.
  - Verificación de las distintas alarmas.
  - Comprobación periódica de tanques y niveles: control de niveles de aceite de propulsor. Verificación de los niveles de aceites en el sistema hidráulico. Descarga de la sentina.
  - Especificación de la comunicación en sala de máquinas.
  - Utilización y comprensión de las señales básicas empleadas en el manejo de grúas, chigres y elevadores.
  - Protocolos de entrega y recepción de la guardia. Realización de los registros rutinarios y acaecimientos durante la guardia en el cuaderno de máquina y en otros cuadernos de registros.
4. Control del funcionamiento de la planta propulsora:
- Monitorización de parámetros. Vigilancia y control manual y automático.
  - Alarmas y seguridades de los equipos:
    - Parámetros que deben ser tenidos en consideración en los distintos equipos.
    - Aparatos de medida portátiles. Utilización y aplicación.
  - Termodinámica aplicada.
  - Conceptos fundamentales de termodinámica.
  - Ciclos termodinámicos: ciclo de Carnot, Otto, Diesel, Brayton y Rankine.
  - Rendimiento térmico: Teórico y real.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Dinámica del sistema propulsor:
    - Fuerzas y momentos en el propulsor.
    - Fuerzas y momentos transmitidos al casco.
    - Resistencia al avance.
    - Conceptos de régimen, par motor, trabajo y potencia. Relación entre estos parámetros.
    - Factores que influyen en el par motor.
    - Curvas características de funcionamiento de un motor.
    - El consumo específico. Variables que afectan al consumo específico.
  - Potencia del propulsor:
    - Potencia indicada y potencia efectiva en el eje.
    - Diagramas de combustión y su relación con la potencia indicada.
    - Control y chequeo de la combustión en un motor.
    - El rendimiento térmico y su relación con la potencia indicada.
    - El rendimiento mecánico del motor.
    - Pérdidas de potencia en la línea de ejes.
  - Toma de datos. Partes de máquinas.
  - Comunicaciones. Empleo de vocabulario técnico relacionado con la maniobra de la planta propulsora.
  - Reacciones iniciales ante una anomalía de funcionamiento de la planta propulsora o maquinaria auxiliar.
  - Actuaciones en situaciones críticas: protección de los equipos en navegaciones de especial riesgos. Respuesta del propulsor en situaciones críticas. Trasiegos para mantener la estabilidad. Navegación con uno de los elementos dañados (un pistón).
5. Respuesta a contingencias y emergencias durante la guardia:
- Tipología de las emergencias posibles durante la navegación.
  - Corrección o atenuación de posibles daños en máquinas por fallo o defecto conocido a través de avisos y lecturas de indicadores del panel de control.
  - Interpretación e identificación de las distintas alarmas de los equipos:
    - Señales acústicas y señales visuales.
    - Anomalías no detectadas por alarmas.
    - Alarma de los extintores de incendios a base de gas.
  - Procedimientos de seguridad y emergencia: Pasos del régimen de control remoto/ automático, al de control directo de todos los sistemas.
  - Atenuación de las situaciones de emergencia con movimientos de máquinas:
  - Identificación de peligros específicos.
  - Actuación inmediata en caso de emergencias.
    - Parada del propulsor. Parada de algún auxiliar. Caída de planta.
    - Medidas que procede adoptar en caso de que el agua de mar inunde la cámara de máquinas. Evacuación por inundación de la sala de máquinas. Entrada de agua por la prensa del eje de la hélice.
    - Gobierno del buque desde el servomotor.
    - Incendio en sala de máquinas.
    - Medidas a adoptar con los sistemas de hidrocarburos ante un accidente.
    - La hélice pierde revoluciones por anomalía exterior.
    - El timón no responde correctamente por causa exterior.
    - Riesgos de abordaje.
    - Varada fortuita y voluntaria.
    - Garreo del ancla en situación de fondeo.
    - Parada de emergencia con máquina atrás.
    - Hombre al agua.
    - Rescate de una embarcación.
    - Embarre de la red en barco arrastrero.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Interpretación del cuadro orgánico para emergencias, abandono e incendios.
- Elaboración de planes eficaces en caso de emergencia.
- Emplazamiento y uso del equipo de lucha contra incendios en los espacios de máquinas.
- Preparación de planes de contingencia para hacer frente a las situaciones de emergencia.
- Determinación de las contingencias en la máquina principal y las auxiliares:
  - Alteración de los parámetros del motor principal y de los auxiliares.
  - Navegación en situaciones adversas (mal tiempo y hielo, entre otros).
  - Precaución en navegación por aguas someras.
  - Disfunciones de alarmas.
  - Fallos en el sistema automático de achique.
  - Anomalías en el sistema del servo.
  - Observación de la planta generatriz.
  - Registro de las intervenciones en el diario de máquinas.
- Determinación de las medidas alternativas en caso de emergencia de algún elemento de los equipos.
- Funcionamiento del equipo de izada y elevación en condiciones de seguridad. Elevación y manipulación de elementos pesados.
- Funcionamiento en condiciones de seguridad de escotillas, puertas estancas, portas y equipo conexo.
- Desmontaje de máquinas.
- Utilización de productos químicos.
- Utilización de sistemas hidráulicos y neumáticos presurizados (prensas, gatos hidráulicos y grúas, entre otros).
  - Hombre al agua.
  - Rescate de una embarcación.
  - Embarre de la red en barco arrastrero.
  - Interpretación del cuadro orgánico para emergencias, abandono e incendios.
- Elaboración de planes eficaces en caso de emergencia.
- Emplazamiento y uso del equipo de lucha contra incendios en los espacios de máquinas.
- Preparación de planes de contingencia para hacer frente a las situaciones de emergencia.
- Determinación de las contingencias en la máquina principal y las auxiliares:
  - Alteración de los parámetros del motor principal y de los auxiliares.
  - Navegación en situaciones adversas (mal tiempo y hielo, entre otros).
  - Precaución en navegación por aguas someras.
  - Disfunciones de alarmas.
  - Fallos en el sistema automático de achique.
  - Anomalías en el sistema del servo.
  - Observación de la planta generatriz.
  - Registro de las intervenciones en el diario de máquinas.
- Determinación de las medidas alternativas en caso de emergencia de algún elemento de los equipos.
- Funcionamiento del equipo de izada y elevación en condiciones de seguridad.
- Elevación y manipulación de elementos pesados.
- Funcionamiento en condiciones de seguridad de escotillas, puertas estancas, portas y equipo conexo.
- Desmontaje de máquinas.
- Utilización de productos químicos.
- Utilización de sistemas hidráulicos y neumáticos presurizados (prensas, gatos hidráulicos y grúas, entre otros).
- Riesgos en el manejo de herramientas manuales y portátiles. Manejo de herramientas manuales. Manejo de herramientas portátiles peligrosas (amoladoras, taladros, lijadoras y pulidoras, entre otras).

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Normas de seguridad:
  - Equipos e instalaciones.
  - Arranchado y limpieza en las zonas de trabajo.
  - Mantenimiento de las máquinas y herramientas de mecanizado y equipos de soldadura.
  - Traslado y estiba de materiales y máquinas.
  - Señalización.
  - Vestimenta y equipos de protección.
  - Autorización de trabajos especiales. Trabajos peligrosos en tanques, recipientes presurizados, calderas, zonas peligrosas, entre otros.
  - Incomunicación y señalización de las reparaciones de máquinas, circuitos y tanques, des gasificación y limpieza entre otros.

**Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control de la máquina principal y de los distintos sistemas auxiliares, así como seguridad en los periodos de guardias, y actuación en caso de emergencia.

La función de control de la máquina durante las guardias incluye aspectos como:

- Preparación y planificación de la máquina y auxiliares para la travesía.
- Verificación de los parámetros de la máquina y auxiliares a las ordenes del oficial.
- Ejecución de las responsabilidades propias del oficial que se encargue de las guardias en las tareas de control, mantenimiento y seguridad de la máquina.
- Manejo de todos los medios disponibles para evitar averías en la máquina y en auxiliares.
- Actuación inmediata en caso de emergencia de acuerdo con los protocolos establecidos.
- Preparación de la máquina para maniobras adversas en punto, extracción, mal tiempo y todos los casos de emergencia.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Los procesos de guardia de máquinas en navegación y fondeo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), n), ñ), s), t) y u) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), j), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La revisión de las actividades efectuadas y la valoración de medidas de solución.
- El análisis casuístico.
- El fomento del trabajo en equipo y el reconocimiento del liderazgo.
- La aplicación de la nomenclatura y la terminología propia de los espacios de máquinas en, las comunicaciones mediante simulador.
- La utilización de los medios de comunicación entre dos instructores mediante aplicaciones informáticas de guardia de máquinas.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

### 1.7. Módulo Profesional: Inglés

**Código: 0156**

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Reconoce información profesional y cotidiana contenida en discursos orales emitidos en lengua estándar, analizando el contenido global del mensaje y relacionándolo con los recursos lingüísticos correspondientes.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se ha situado el mensaje en su contexto.
- b) Se ha identificado la idea principal del mensaje.
- c) Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- d) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos cotidianos de la vida profesional y cotidiana.
- e) Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
- f) Se han identificado las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad.
- g) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.
- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

RA 2. Interpreta información profesional contenida en textos escritos sencillos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los materiales de consulta y diccionarios.
- b) Se han leído de forma comprensiva textos sencillos.
- c) Se ha interpretado el contenido global del mensaje.
- d) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.
- e) Se ha identificado la terminología utilizada.
- f) Se han realizado traducciones de textos en lengua estándar utilizando material de apoyo en caso necesario.
- g) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.

RA 3. Emite mensajes orales claros estructurados, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los registros utilizados para la emisión del mensaje.
- b) Se ha comunicado utilizando fórmulas, nexos de unión y estrategias de interacción.
- c) Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones.
- d) Se han descrito hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.
- e) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- f) Se han expresado sentimientos, ideas u opiniones.
- g) Se han enumerado las actividades de la tarea profesional.
- h) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- i) Se ha justificado la aceptación o no de propuestas realizadas.
- j) Se ha argumentado la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido.
- k) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

RA 4. Elabora textos sencillos en lengua estándar, relacionando reglas gramaticales con la finalidad de los mismos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han redactado textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/ o profesionales.
- b) Se ha organizado la información de manera coherente y cohesionada.
- c) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- d) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.
- e) Se han aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.
- f) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento que se ha de elaborar.

RA 5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

**Duración: 165 horas.**

**Contenidos.**

1. Comprensión de mensajes orales:
  - Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos: Mensajes directos, telefónicos, grabados. Terminología específica del área profesional. Idea principal e ideas secundarias.
  - Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
  - Otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda y otros. Diferentes acentos de lengua oral.
2. Interpretación de mensajes escritos:
  - Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos: Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax. Terminología específica del área profesional. Idea principal e ideas secundarias. Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
  - Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.
  - Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

3. Producción de mensajes orales:

- Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.
- Mensajes profesionales y cotidianos:
  - Terminología específica del área profesional.
  - MARENG (Maritime English).
  - IMO (SMCP, Standard Marine Communication Phrases).
- Terminología específica del área profesional.
- Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo y estilo indirecto.
- Otros recursos lingüísticos. Gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones e instrucciones.
- Fonética. Sonidos y fonemas vocálicos y sus combinaciones y sonidos y fonemas consonánticos y sus agrupaciones.
- Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.
- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:
  - Toma, mantenimiento y cesión del turno de palabra.
  - Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración.
  - Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.

4. Emisión de textos escritos:

- Expresión y cumplimentación de mensajes y textos profesionales y cotidianos:
  - Currículo vitae y soportes telemáticos: fax, e-mail y burofax, entre otros.
  - Terminología específica del área profesional.
  - Idea principal e ideas secundarias.
  - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, locuciones, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo y estilo indirecto.
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad y resultado.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad y simultaneidad.
- Coherencia textual:
  - Adecuación del texto al contexto comunicativo.
  - Tipo y formato de texto.
  - Variedad de lengua. Registro.
  - Selección léxica, de estructuras sintácticas y de contenido relevante.
  - Inicio del discurso e introducción del tema. Desarrollo y expansión ejemplificación y conclusión y/o resumen del discurso.
  - Uso de los signos de puntuación.

5. Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa):

- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado adquiera las competencias que le permitan comunicarse en inglés en el desarrollo de las actividades profesionales propias del nivel formativo de este técnico o esta técnica en este sector.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

Se trata de un módulo eminentemente procedimental en el que se desarrolla la competencia comunicativa en inglés necesaria en el entorno profesional, tanto a nivel oral como a nivel escrito.

La competencia comunicativa en inglés tiene que ver tanto con las relaciones interpersonales como con el manejo de la documentación propia del sector.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales p) y t) del ciclo formativo y las competencias l) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- La utilización de la lengua inglesa tanto a nivel oral como a nivel escrito, en todo el desarrollo de este módulo.
- La introducción del vocabulario inglés correspondiente a la terminología específica del sector.
- La selección y ejecución de estrategias didácticas que incorporen el uso del idioma inglés en actividades propias del sector profesional.
- La utilización de las técnicas de comunicación para potenciar el trabajo en equipo.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

### 1.8 Módulo Profesional: Seguridad marítima

Código: 1032

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA1. Revisa el plan de emergencia en la situación de abandono, valorando su aplicación e identificando las funciones, las actividades formativas y los procesos de mantenimiento derivados.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se ha justificado la orden de abandono del barco, valorando distintas situaciones de emergencia y aportando criterios para la toma de decisiones.
- b) Se ha identificado la señal general de emergencia y otras señales fónicas y mensajes correspondientes a la situación de abandono con las acciones que tiene que realizar el pasaje y la tripulación.
- c) Se han determinado, de forma justificada, las funciones de diferentes tripulantes en la situación de abandono relacionadas en el COICE, utilizando el plano de salvamento y los símbolos OMI.
- d) Se ha establecido un programa de control y mantenimiento de medios y dispositivos de salvamento, en relación con el tipo de buque y los medios disponibles.
- e) Se han identificado las acciones formativas requeridas para el personal a bordo.
- f) Se ha valorado la importancia de las funciones y de su actualización, aportando soluciones a los problemas presentados durante el seguimiento de los planes de abandono.

RA 2. Dirige supuestos de abandono del buque según los planes establecidos, controlando los medios de salvamento y utilizando las técnicas de supervivencia con eficacia y seguridad.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se ha equipado para la situación de abandono en el tiempo y forma indicados.
- b) Se han utilizado los medios de puesta a flote de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con eficacia y seguridad.
- c) Se han utilizado técnicas de supervivencia a flote con dispositivos individuales.
- d) Se han utilizado técnicas de supervivencia con dispositivos colectivos.
- e) Se ha ejercido y respetado el liderazgo durante el desarrollo de los ejercicios.
- f) Se han tenido en cuenta las normas de utilización de los equipos para la detección de personas que hayan naufragado (señales pirotécnicas y equipos radioeléctricos, entre otros).
- g) Se ha participado activamente y con responsabilidad en los ejercicios.

RA 3. Revisa el plan de emergencia en la situación de incendio, evaluando su aplicación e identificando las medidas de prevención, las actividades formativas y los procesos de mantenimiento derivados.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las condiciones para que se produzca un incendio y los efectos de la combustión.
- b) Se han determinado medidas de prevención, detección y lucha contra incendios a partir de la identificación de las causas y lugares de riesgo más frecuentes de incendio a bordo.
- c) Se ha identificado la señal general de emergencia y otras señales fónicas, así como los mensajes correspondientes a la situación de incendio con las acciones que hay que realizar.
- d) Se han determinado, de forma justificada, las funciones de cada tripulante en la situación de incendio relacionadas en el COICE, utilizando el plano de lucha contra incendios y los símbolos OMI.
- e) Se han identificado las acciones formativas requeridas para el personal a bordo.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- f) Se ha planificado el control y el mantenimiento de los equipos de detección de lucha contra incendios y los equipos de protección, según el tipo de buque, conforme con los certificados y utilizando listas de comprobación.
- g) Se ha valorado la importancia de las funciones y de la actualización del COICE, aportando soluciones a los problemas presentados durante el seguimiento de los planes de lucha contra incendios.
- h) Se han identificado las condiciones de almacenamiento y estiba de materiales combustibles e inflamables, atendiendo a su naturaleza y requerimientos de seguridad.
- i) Se ha valorado la importancia de la comprobación del correcto funcionamiento del sistema de detección y extinción automático de incendios.

RA 4. Maneja los medios y dispositivos de lucha contra incendios, aplicando medidas de prevención de accidentes y practicando las técnicas asociadas.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han extinguido fuegos reales de diferentes clases, empleando medios portátiles, en el tiempo y forma indicados.
- b) Se han aplicado técnicas de manejo de mangueras con agua y diferentes tipos de espumas en situaciones controladas de extinción de incendios.
- c) Se han utilizado los medios de protección personal, tanto corporal como respiratoria, requeridos en cada situación simulada.
- d) Se han planteado estrategias de intervención adaptadas a las circunstancias del incendio.
- e) Se ha respondido a la activación de alarmas según los protocolos de actuación.
- f) Se ha participado activamente y con responsabilidad en los ejercicios.
- g) Se ha reconocido y, en su caso, ejercido el liderazgo en el desarrollo de las actividades de lucha contra incendios.

RA 5. Previene y controla los efectos de una inundación, estableciendo las acciones que hay que tomar de acuerdo con el plan de emergencia y practicando las técnicas para procurar la seguridad del buque.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha reconocido la compartimentación estanca en planos del buque.
- b) Se han previsto las medidas que se deben tomar para prevenir los efectos de la inundación que afectan a la seguridad del buque.
- c) Se han previsto las consecuencias de la inundación fortuita de uno o más compartimentos estancos.
- d) Se ha valorado la capacidad de los medios de achique asociados a cada tipo de espacio.
- e) Se han identificado las características específicas de las puertas estancas y sus peligros.
- f) Se han identificado los peligros de la utilización de agua en la extinción de incendios en espacios interiores.
- g) Se han establecido pautas de intervención para distintas situaciones de inundación, relacionándolas con los distintos medios disponibles en el barco (medios de achique portátiles, taponamientos y reforzamiento de mámparos).
- h) Se han resuelto situaciones de inundación, utilizando de forma segura y proporcionada los medios disponibles y las pautas de uso establecidas.
- i) Se ha trabajado en equipo, mostrando una actitud participativa y responsable durante el desarrollo de los ejercicios.
- j) Se ha valorado la importancia de la comprobación de funcionamiento y adecuación para su uso inmediato, de las instalaciones fijas y de los equipos portátiles de achique.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

RA 6. Previene la contaminación por vertidos accidentales de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes, valorando sus causas y consecuencias e interpretando los planes del SOPEP/SMPEP y la normativa asociada.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han relacionado casos reales de contaminación analizados con sus causas y consecuencias.
- b) Se ha reconocido la normativa de aplicación en materia de prevención y lucha contra la contaminación accidental, dependiendo del tipo de buque.
- c) Se han relacionado los posibles tipos de derrames accidentales con las medidas preventivas y los medios disponibles a bordo para combatirlos.
- d) Se han propuesto las actuaciones precisas para resolver situaciones de contaminación, de acuerdo con los planes establecidos en el (SOPEP/SMPEP).
- e) Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración grupal en las actividades realizadas.
- f) Se han utilizado los planes de emergencia (SOPEP/SMPEP) para la realización de ejercicios y formación a bordo, relacionados con el control de derrames accidentales de hidrocarburos o de otras sustancias contaminantes.

RA 7. Reconoce los riesgos relacionados con la piratería y los robos a mano armada en el buque, así como las medidas de prevención y protección frente a los mismos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha valorado la importancia de las medidas de vigilancia, prevención y protección contra la piratería y los robos a mano armada de acuerdo con el plan de protección del buque.
- b) Se han reconocido los riesgos y amenazas para la protección del buque derivados de la piratería y los robos a mano armada.
- c) Se han identificado los procedimientos para la realización de inspecciones periódicas y reconocimiento de las amenazas para la protección del buque.
- d) Se ha tomado conciencia de la necesidad de formación y de realización de ejercicios y prácticas de acuerdo con el plan de protección del buque.
- e) Se reconocen los distintos equipos y sistemas de protección del buque y su utilización.

**Duración: 100 horas.**

**Contenidos.**

1. Revisión del plan de emergencia para la situación de abandono:

- Caracterización de las emergencias marítimas. Principios relacionados con la supervivencia.
- Normativa nacional e internacional sobre equipos y dispositivos de salvamento. Referencias al convenio SOLAS.
- Estructura y contenidos mínimos del plan de emergencia.
- Estructura y contenidos mínimos del COICE.
- Identificación de señales de emergencia.
- Interpretación de planos de salvamento y símbolos OMI.
- Caracterización de los dispositivos de salvamento:
  - Dispositivos individuales de salvamento. Ubicación.
  - Embarcaciones de supervivencia.
  - Botes de rescate.
  - Dispositivos de puesta a flote y de embarco.
  - Otros (lanzacabos, sistemas de megafonía).
  - Dispositivos de salvamento de buques de pasaje.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Equipamiento de las embarcaciones de supervivencia y de los botes de rescate.
  - Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los dispositivos de salvamento.
  - Elaboración de listas de control.
  - Formación de tripulantes y pasaje. Utilidad. Planificación y organización de ejercicios periódicos.
  - Control y asistencia a los pasajeros en situaciones de emergencia.
2. Medios y técnicas de abandono y supervivencia.
- Equipos radioeléctricos de socorro:
    - Aparato bidireccional de ondas métricas (SMSSM).
    - Respondedor de radar (SMSSM).
    - Radiobalizas de localización de siniestros (SMSSM):
    - Radiobalizas personales.
  - Técnicas de supervivencia en el agua, utilizando dispositivos individuales de salvamento y sin dispositivos de salvamento.
  - Utilización de medios de puesta a flote, y embarco y recuperación de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate, con y sin mal tiempo.
  - Manejo de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con y sin mal tiempo.
  - Técnicas de supervivencia a bordo de las embarcaciones de supervivencia.
  - Equipo de señales pirotécnicas y su utilización: cohete lanza bengalas con paracaídas, bengala de mano y señales fumígenas flotantes.
3. Prevención y lucha contra incendios a bordo:
- Referencias normativas.
  - Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los medios y equipos de lucha contra incendios.
  - Teoría del fuego y sus características principales.
  - Clasificación del fuego (por el combustible).
  - Propagación del calor.
  - Explosiones: conceptos y tipos.
  - Mecanismos de extinción.
  - Agentes extintores: gaseosos, sólidos y líquidos.
  - Contención de un incendio utilizando divisiones estructurales.
  - Prevención en la carga de mercancías peligrosas y lucha contra incendios:
    - A granel (código de cargas a granel OMI).
    - En bultos (código IMDG OMI).
  - Precauciones contra incendios y riesgos relacionados con el almacenamiento y la manipulación de materiales.
  - Cuadro de obligaciones e instrucciones para casos de emergencia (COICE).
  - Señales de alarma contra incendios.
  - Señalización y plano de lucha contra incendios / OMI.
  - Manuales de formación.
  - Red contra incendios y sus complementos:
    - Bombas contra incendios.
    - Bomba contra incendios de emergencia.
    - Hidrantes.
    - Lanzas/boquillas.
    - Mangueras.
    - Conexión internacional a tierra.
    - Otros.
  - Detección de incendios:
    - Central de detección y alarma.
    - Detectores de humo.
    - Detectores de temperatura.

CVE-2015-7177

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Detectores de llama.
  - Sistemas de detección de humo por extracción de muestras.
  - Instalaciones fijas de lucha contra incendios:
    - De dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
    - De otros gases.
    - De espuma.
    - De polvo.
    - De agua.
  - Vías de evacuación y su señalización. Sistemas de alumbrado a baja altura (buques de pasaje).
  - Equipo respiratorio de evacuación de emergencia (AREE).
  - Entrada y trabajo en espacios cerrados.
  - Organización y tácticas de lucha contra incendios en la mar o en puerto.
  - Empleo del agua para la extinción de incendios. Efectos sobre la estabilidad, precauciones y medidas correctoras.
  - Control de los ventiladores, incluidos los extractores de humos.
  - Control del combustible y de los sistemas eléctricos.
  - Riesgos del proceso de lucha contra incendios:
    - Destilación en seco.
    - Reacciones químicas.
    - Incendios en las chimeneas de calderas.
  - Investigación y recopilación de información sobre causas de incendios.
4. Utilización de equipos de lucha contra incendios:
- Adecuación de los medios y el agente extintor utilizados, según el tipo de incendio.
  - Equipos móviles y portátiles de lucha contra incendios y su utilización:
    - Extintores.
    - Carros.
    - Lanza generadora de espuma de baja expansión.
  - Recarga de extintores de presión adosada.
  - Equipo de bombero y su utilización:
    - Traje de protección.
    - Casco.
    - Botas de seguridad y guantes.
    - Linterna de seguridad.
    - Hacha.
    - Línea de vida ignífuga.
  - Equipo de respiración autónoma (ERA) y su utilización:
    - Botella.
    - Espaldera.
    - Máscara.
    - Regulador de baja presión.
  - Trajes de protección química.
  - Utilización de mangueras y lanzas para apagar incendios de combustibles líquidos y gaseosos.
  - Generación y utilización de espumas de distinto coeficiente de expansión.
5. Control de inundaciones:
- Referencia normativa.
  - Planos y manual de lucha contra averías.
  - Puertas y juntas estancas.
  - Vías de aguas.
  - Apuntalamientos.
  - Taponamiento interior o exterior de vías de agua.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Parcheo de tuberías.
  - Equipos portátiles de achique:
    - Bombas.
    - Eyectores.
    - Mangueras.
  - Establecimiento de los límites de una inundación.
  - Conductos principales, directos y de emergencia para el achique de las sentinas y de los locales que drenan: procedimientos y planificación del mantenimiento y de la inspección de instalaciones fijas y equipos portátiles de achique.
6. Prevención y lucha contra la contaminación:
- Procedimientos básicos de protección ambiental.
  - Conocimientos del Derecho marítimo internacional recogido en acuerdos y convenios internacionales en la medida en que éstos afecten a las obligaciones y responsabilidades concretas de la sección de máquinas, especialmente en lo referente a seguridad y protección del medio marino.
  - Referencia normativa.
  - Efectos de la contaminación ambiental en el medio marino.
  - Zonas marítimas vulnerables.
  - Procedimientos básicos de protección ambiental.
  - Conocimientos sobre prevención de la contaminación del medio marino.
  - Plan de contingencias para vertidos accidentales de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes (SOPEP/SMPEP).
  - Técnicas de lucha contra la contaminación por hidrocarburos.
  - Técnicas de lucha contra la contaminación química.
  - Técnicas de limpieza en puerto y en costas.
  - Equipos y medios de lucha contra la contaminación y criterios de utilización.
  - Gestión de residuos a bordo.
7. Protección del buque frente a la piratería y los robos a mano armada:
- Terminología en materia de protección marítima, piratería y robos a mano armada en el buque.
  - Política internacional en materia de protección marítima.
  - Responsabilidades de los gobiernos, las compañías y las personas.
  - Niveles de protección y repercusiones en las medidas de protección y los procedimientos aplicables a bordo y en la instalación portuaria.
  - Notificación de sucesos que afecten a la protección.
  - Procedimientos para realizar prácticas relacionadas con la piratería y los robos a mano armada.
  - Procedimientos para efectuar inspecciones, reconocimientos, control y vigilancia de las actividades de protección especificadas en el plan de protección del buque.
  - Procedimientos para responder a las amenazas en caso de fallos en las medidas de protección.
  - Disposiciones para mantener las operaciones esenciales de la interfaz buque-puerto, incluidas las prácticas relacionadas con la piratería y los robos a mano armada.
  - Documentación sobre protección, en particular la Declaración de Protección.
  - Técnicas para eludir las medidas de protección.
  - Técnicas de reconocimiento de armas, sustancias y dispositivos peligrosos y del daño que pueden causar.
  - Encauzamiento de la información y de las comunicaciones sobre protección. Transmisión de información sobre posibles amenazas.
  - Técnicas de gestión y control de multitudes.
  - Métodos para realizar registros físicos e inspecciones no invasoras.
  - Técnicas para vigilar el acceso al buque, zonas restringidas a bordo, zonas de cubierta y alrededores del buque.
  - Métodos de inspección de la carga y provisiones.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Control de embarco y desembarco de personas y sus efectos personales.
- Requisitos de formación y ejercicios a bordo.
- Procedimientos de vigilancia a bordo.
- Tipos de equipo y sistemas de protección y sus limitaciones.
- Pruebas de calibrado y mantenimiento del equipo y los sistemas de protección.

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control y manejo de los medios y dispositivos utilizables, la planificación de la formación, la activación y supervisión de los distintos planes de emergencias existentes a bordo de los buques, para hacer frente a las posibles contingencias, tanto los desarrollados en el COICE como los recogidos en otras normas de seguridad.

Las funciones de control y manejo de los medios, la formación y la gestión de planes de emergencia, incluyen aspectos como:

- La identificación de riesgos y el empleo de medios de prevención.
- El conocimiento de los distintos dispositivos y equipos existentes a bordo, para hacer frente a las posibles emergencias.
- La planificación y supervisión del control de los dispositivos y equipos.
- La organización de la formación y la realización de ejercicios.
- La activación y supervisión de los planes de emergencia ante un accidente o incidente concreto.
- El cumplimiento de la legislación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La prevención de riesgos existentes.
- El control y el mantenimiento de los medios utilizados en las distintas emergencias.
- La formación y la realización de ejercicios a bordo para mejorar la respuesta en situaciones reales de emergencia.
- La utilización de los dispositivos y medios disponibles para las distintas emergencias contempladas.
- La activación de los planes de emergencia en situaciones reales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales n), ñ) y s) del ciclo formativo y las competencias j), ñ) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La aplicación de normas y medios de prevención de riesgos laborales.
- La planificación del mantenimiento y control de los dispositivos y medios disponibles para hacer frente a los distintos tipos de emergencias, realizando listas de comprobación.
- La utilización de los dispositivos y medios para hacer frente a las emergencias en situaciones simuladas y/o utilizando simuladores.
- La programación de la formación a bordo y la planificación y elaboración de ejercicios sobre emergencias.
- La necesidad de conocer en profundidad los distintos planes de emergencias para poder hacer frente a situaciones reales.
- El estudio de casos reales de las distintas emergencias, recogidos en informes de accidentes marítimos.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

**1.9- Módulo Profesional: Atención sanitaria a bordo.**

**Código: 1033**

**Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación:**

RA 1. Determina las medidas preventivas para la salud de la tripulación y el pasaje, teniendo en cuenta los accidentes más comunes, los procedimientos básicos de higiene y los principios de educación sanitaria a bordo, cumpliendo la normativa sanitaria.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han determinado medidas preventivas para los riesgos ambientales, higiénicos, sanitarios y médicos derivados de la actividad del buque, valorando las características y espacios del mismo y la normativa aplicable.
- b) Se han determinado las medidas de prevención para la tripulación, a partir de la identificación de hábitos no saludables y de la normativa vigente en materia de prevención de enfermedades.
- c) Se han determinado las medidas que hay que adoptar para prevenir los riesgos de accidentes más comunes, de acuerdo con el plan de prevención de riesgos.
- d) Se han determinado actividades de entrenamiento preventivo higiénico-sanitario, valorando su adecuación al tipo de navegación.
- e) Se ha reconocido la importancia del seguimiento de los planes de prevención y las propuestas de mejora en las medidas de prevención, valorando la disponibilidad y adecuación a la normativa.
- f) Se han tenido en cuenta las recomendaciones sanitarias en materia de vacunación en el trabajador del mar, de acuerdo con los riesgos asociados a la naturaleza del viaje.
- g) Se han asociado los tipos de botiquín reglamentarios de primeros auxilios con su ámbito de aplicación y sus contenidos mínimos.

RA 2. Efectúa la valoración del estado de pacientes, aplicando técnicas de reconocimiento y exploración elemental y realizando, en su caso, consulta radiomédica.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han aplicado técnicas de toma de constantes vitales y se han realizado las maniobras exploratorias elementales, según los protocolos establecidos.
- b) Se ha identificado la situación de las regiones anatómicas y de los órganos vitales más importantes, según establece el manual para consultas radiomédicas.
- c) Se ha caracterizado el interrogatorio que se hace a cada paciente para aproximarnos a un diagnóstico, de acuerdo con el protocolo establecido.
- d) Se han identificado situaciones y emergencias de carácter médico, que en caso de producirse a bordo de un buque, adquieren importancia al efectuarse la consulta médica por radio.
- e) Se ha efectuado la consulta médica por radio, simulada, aplicando los procedimientos establecidos, utilizando el vocabulario internacional estandarizado y registrando la información obtenida.
- f) Se han utilizado de forma proporcionada y adecuada las medidas de comunicación y apoyo psicológico requeridas por la situación de cada paciente.

RA 3. Organiza el rescate, traslado y evacuación de personas enfermas y accidentadas a bordo, valorando el estado de cada paciente y los medios disponibles y aplicando la normativa.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han determinado los medios y se han identificado los métodos que permiten un rescate seguro a bordo, de una persona enferma/accidentada, a partir de la información técnica de configuración de los espacios del buque.
- b) Se han identificado los modos de establecer comunicación con pacientes y personas accidentadas durante el rescate, empleando un talante seguro, tranquilizador y cordial.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- c) Se han caracterizado los medios y las técnicas de movilización e inmovilización de personas enfermas o accidentadas a bordo, para su transporte y evacuación con seguridad.
- d) Se ha caracterizado la secuencia de actuaciones sanitarias de preparación de la persona accidentada, para su evacuación o traslado.
- e) Se han cumplimentado las fichas médicas de evacuación.

RA 4. Determina los cuidados y la atención sanitaria básica a las personas enfermas o accidentadas a bordo, en función de la patología o lesión y aplicando los protocolos establecidos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha valorado la importancia de la asepsia y las técnicas asociadas, según los procedimientos establecidos.
- b) Se han relacionado los principios generales del tratamiento de las heridas y quemaduras, con las técnicas de limpieza, desinfección y protección.
- c) Se ha valorado la aplicación de cuidados higiénicos y alimentarios en función de las patologías más frecuentes.
- d) Se han reconocido las formas de administración de medicamentos por las diferentes vías.
- e) Se ha adquirido la destreza suficiente para la administración correcta y segura de inyectables intramusculares.
- f) Se ha valorado la importancia de las incompatibilidades entre medicamentos sus efectos secundarios y la caducidad de los mismos.
- g) Se han registrado las actuaciones realizadas y los fármacos administrados, utilizando el soporte y la documentación requeridos.

RA 5. Valora la aplicación de las técnicas de primeros auxilios en asistencia sanitaria de emergencia, relacionando el estado de cada paciente con las patologías o lesiones más frecuentes a bordo y siguiendo los protocolos establecidos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han caracterizado los métodos para el control de las hemorragias.
- b) Se han relacionado los síntomas/signos del shock con las causas más frecuentes del mismo.
- c) Se han asociado los principales síntomas y signos de la hipotermia con las medidas que se tienen que adoptar.
- d) Se han relacionado los principales tipos de traumatismos con la sintomatología específica.
- e) Se ha determinado la actuación ante pacientes que hayan sufrido una intoxicación, relacionando la vía de intoxicación con los síntomas.
- f) Se han identificado las técnicas de autocontrol ante situaciones de estrés, para la intervención eficaz en situaciones de asistencia sanitaria de emergencia.
- g) Se han aplicado las técnicas de reanimación cardiopulmonar.
- h) Se han aplicado métodos para permeabilizar la vía aérea.

**Duración: 60 horas.**

**Contenidos.**

1. Determinación de las medidas preventivas para la salud:
  - 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 mental.
    - Higiene en climas adversos.
    - Orden y limpieza.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Higiene del buque y de la carga: espacios de habilitación y espacios de carga.
  - Técnicas de saneamiento del buque.
  - Higiene ambiental: ventilación, calefacción, refrigeración, climatización e iluminación.
  - Higiene de la alimentación: el agua y los alimentos. Sustancias nutritivas. Dieta equilibrada. Riesgos de malnutrición.
  - Análisis y evaluación de los principales riesgos a bordo de los buques: mapa de riesgos y medidas de prevención y protección. Normativa básica relativa a accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y prevención de riesgos laborales.
  - Actividades de formación preventiva de la tripulación.
  - Uso indebido de drogas y alcohol, y otras urgencias psiquiátricas: Consecuencias de la intoxicación etílica aguda y efectos de las drogas sobre la seguridad a bordo. Principales drogas de abuso y sus efectos.
  - Vacunación en el trabajador del mar.
  - Reglamentación sanitaria.
  - Libro de higiene naval.
  - Educación física.
  - Tipos de botiquín reglamentarios y su composición. Códigos de identificación del material incluido en el botiquín.
2. Valoración inicial del paciente:
- Técnicas de toma de constantes vitales.
  - Examen de pacientes:
    - Valoración del estado de consciencia o inconsciencia del paciente.
      - Cuantificar el pulso carotídeo y radial.
      - Cuantificar la respiración.
      - Toma de temperatura.
      - Reflejo pupilar.
      - Historia clínica básica.
  - Técnicas de exploración elemental: Cabeza y cuello. Abdomen. Extremidades.
  - Estructura y principales funciones de los aparatos y sistemas del cuerpo humano: identificación y localización en un maniquí de los principales órganos y estructuras anatómicas.
  - Signos y síntomas de urgencia.
  - Patologías y situaciones que requieren consulta médica por radio.
  - Servicios por radio de información médica. Manuales de procedimiento radiomédico.
  - Guía médica internacional de a bordo. Sección médica del CIS.
  - Vocabulario normalizado de comunicaciones.
  - Terminología sanitaria en inglés.
  - Principios psicológicos y técnicas de comunicación en situaciones de accidente o emergencia:
    - Comunicación asistente-accidentado.
    - Apoyo psicológico ante situaciones de emergencia.
    - Actitudes personales que facilitan o dificultan la comunicación.
    - Principios de psicología general. Psicología de la víctima.
    - Comunicación asistente-familia.
3. Organización del rescate, traslado y evacuación de personas enfermas y accidentadas a bordo:
- Medios de rescate a bordo. Maniobras con aparejos. Utilización de máquinas y herramientas. Manejo de cabos y cables. Material de seguridad. Equipos de protección.
  - Métodos de rescate y transporte de una persona herida/enferma.
  - Recogida de personas lesionadas.
  - Evaluación del transporte de personas enfermas repentinamente o accidentadas.
  - Preparación de personas heridas/enfermas para su evacuación o traslado: aplicación de medidas de primeros auxilios.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Camillas: tipos. Utilización en un buque. Confección de camillas utilizando medios convencionales o inespecíficos.
  - Medios de inmovilización preventiva de las lesiones.
  - Técnicas de inmovilización: De una fractura. De la persona herida en caso de traumatismo de columna vertebral.
  - Técnicas de manipulación de personas accidentadas con traumatismo.
  - Técnicas de posicionamiento en camilla.
  - Operaciones de trincado y zafado de pacientes.
  - Técnicas de inmovilización y transporte utilizando materiales inespecíficos o de fortuna.
  - Técnicas de evacuación.
  - Planos de cámara de máquinas, bodegas, tanques y disposición general del buque.
4. Cuidados y atención sanitaria básica:
- Principios de administración de medicamentos:
    - Metodología para uso de los medicamentos.
    - Incompatibilidades entre medicamentos. Efectos secundarios.
    - Caducidad y puesta al día del material del botiquín.
  - Concepto de principio activo y nombre comercial. Peligro de la administración de medicamentos sin prescripción médica. Utilización reservada de morfina.
  - Técnicas de asepsia: Medidas higiénicas de la habitación y la cama.
  - Cuidados higiénicos.
  - Alimentación.
  - Heridas y quemaduras: tratamiento básico. Tipos. Sintomatología. Realización de curas. Protección. Principales complicaciones.
  - Técnicas y vías de administración de medicación: Oral. Sublingual. Inhalatoria. Oftálmica. Cutánea. Rectal. Parenteral.
  - Inyectables. Aguja parenteral. Indicaciones.
  - Técnicas para la administración de los inyectables intramusculares.
  - Presentación de los medicamentos: cremas, pomadas, lociones, polvos, soluciones, cápsulas, grageas y comprimidos.
  - Informe de asistencia.
5. Aplicación de las técnicas de primeros auxilios, especialmente en los relacionados con el tipo de lesiones que cabe esperar en los espacios de máquinas:
- Terminología médico-sanitaria en primeros auxilios.
  - Primeros auxilios: concepto, principios generales, objetivos y límites.
  - Manuales de primeros auxilios.
  - Protocolos de actuación en primeros auxilios.
  - Hemorragias: tipos. Contención de las hemorragias.
  - Shock: causas y síntomas.
  - Lesiones producidas por el calor y por el frío. Hipotermia: sintomatología. Medidas que hay que adoptar.
  - Traumatismos de partes duras, craneales y de columna vertebral: sintomatología.
  - Esguinces, luxaciones y fracturas.
  - Intoxicaciones: vías de entrada de tóxicos en el organismo, síntomas y actuaciones ante pacientes con intoxicaciones. Intoxicaciones por alcohol y estupefacientes.
  - Estrategias de control del estrés.
  - Cuerpos extraños: en la piel, ojos, oídos y nariz.
  - Accidentes eléctricos. Electrocutión: lesiones producidas por la electricidad y los rayos.
  - Cuadros convulsivos: Epilepsia y otros cuadros convulsivos.
  - Técnicas de reanimación cardiopulmonar básica (RCP).
  - Métodos para desobstruir la vía aérea y facilitar la respiración.
  - Técnicas de ventilación. Ventilación sin equipo.
  - Masaje cardíaco externo.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de valoración de la aplicación de las técnicas de primeros auxilios en asistencia sanitaria de emergencia y la determinación de los cuidados y la atención sanitaria básica a personas enfermas o accidentadas a bordo, aplicando los protocolos establecidos.

La función de valoración de la aplicación de las técnicas de primeros auxilios en asistencia sanitaria de emergencia, incluye aspectos como:

- Realización de maniobras exploratorias elementales.
- Aplicación de técnicas para la toma de constantes vitales.
- Valoración del estado de cada paciente, siguiendo los protocolos establecidos.
- Valoración del estado de cada paciente a partir de la interpretación de las patologías o lesiones más frecuentes a bordo.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Aplicación de los métodos para el control de las hemorragias.
- Aplicación de medidas en caso de hipotermia.
- Valoración de la inmovilización para el transporte en caso de traumatismos.
- Aplicación de técnicas de reanimación cardiopulmonar.
- Aplicación de métodos para permeabilizar la vía aérea.
- Realización de la consulta radiomédica.
- Aplicación de las medidas de primeros auxilios en caso de accidente o enfermedad grave.
- Actuación ante pacientes intoxicados.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales o), s) y t) del ciclo formativo y las competencias j), k) y o) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La aplicación de técnicas para la toma de constantes vitales.
- La utilización de planos del buque para la interpretación del rescate a bordo.
- La aplicación de técnicas para la administración correcta y segura de inyectables intramusculares.
- La identificación y localización en un maniquí de los principales órganos y estructuras anatómicas.
- La aplicación de métodos para permeabilizar la vía aérea en un maniquí de RCP.
- La realización de la técnica de ventilación boca a boca (o boca nariz) en un maniquí de RCP y el masaje cardíaco externo con uno o una y dos socorristas.
- La realización de consulta médica por radio, simulada.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

### 1.10 -Módulo Profesional: Formación y orientación laboral

**Código: 1178**

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para mejorar la empleabilidad y lograr el acceso al empleo, la adaptación a las exigencias del proceso productivo y la estabilidad laboral.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional.
- c) Se han determinado los conocimientos, las aptitudes y las actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y demandas de inserción laboral.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en un proceso de búsqueda activa de empleo, con especial atención al uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado una valoración de la personalidad, las aspiraciones, las actitudes y la formación propia para la toma de decisiones.
- h) Se ha valorado el empleo público como opción de inserción laboral.

RA 2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización y la resolución de posibles conflictos.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil profesional.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por las personas que forman parte de un equipo y la aplicación de técnicas de dinamización de equipos.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han reconocido las fases de una negociación y se han identificado los comportamientos-tipo.
- h) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto aplicando técnicas de negociación eficaces.

RA 3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos, profesionales y entidades que intervienen en las relaciones entre el empresariado y los trabajadores y las trabajadoras y desarrollan competencias en la materia.
- c) Se han determinado los elementos de la relación laboral y los derechos y obligaciones derivados de la misma.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se ha analizado la contratación a través de Empresas de Trabajo Temporal.
- f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran y se ha realizado la liquidación en supuestos prácticos sencillos.
- i) Se han identificado las formas de representación legal de los trabajadores y de las trabajadoras y los procedimientos de negociación colectiva.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- k) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un Convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título correspondiente.
- l) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo en el marco legal que regula el desempeño profesional del sector.

RA 4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social, con especial atención al régimen general.
- d) Se han identificado las obligaciones del empresariado y los trabajadores y las trabajadoras dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a trabajadores y trabajadoras y al empresariado.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
- i) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por incapacidad temporal en supuestos prácticos sencillos.

RA 5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de las personas trabajadoras.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del título correspondiente.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales según los riesgos que los generan, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título correspondiente.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

RA 6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de cada agente que haya tenido implicación.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha identificado el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- d) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- e) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales y sus competencias.
- f) Se han identificado las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del título correspondiente.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de un centro de trabajo.

RA 7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del título correspondiente.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación y la secuencia de medidas a adoptar en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas y de prioridad de intervención en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios y los protocolos que han de ser aplicados en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y se ha determinado la composición y usos del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y de la trabajadora y su importancia como medida de prevención.

**Duración: 99 horas.**

**Contenidos.**

1. Búsqueda activa de empleo:
  - Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en Mantenimiento y control de la maquinaria en buques y embarcaciones.
  - Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico en Mantenimiento y control de la maquinaria en buques y embarcaciones.
  - Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.
  - Definición y análisis del sector profesional del título de técnico en Mantenimiento y control de la maquinaria en buques y embarcaciones.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- Planificación de la propia carrera:
    - Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.
    - Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.
  - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
  - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
  - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
  - Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
  - El proceso de toma de decisiones.
  - Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.
2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
  - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
  - Clases de equipos en el sector del mantenimiento y control de la maquinaria en buques y embarcaciones según las funciones que desempeñan.
  - Análisis de la formación de los equipos de trabajo.
  - Características de un equipo de trabajo eficaz.
  - La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
  - Definición de conflicto: características, fuentes y etapas.
3. Contrato de trabajo:
- El derecho del trabajo.
  - Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.
  - Análisis de la relación laboral individual.
  - Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
  - Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
  - Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
  - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
  - Representación de los trabajadores.
  - Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
  - Análisis de un convenio colectivo de su sector de actividad profesional.
  - Conflictos colectivos de trabajo.
  - Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación y teletrabajo, entre otros.
  - Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, y beneficios sociales, entre otros.
4. Seguridad Social, empleo y desempleo:
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
  - Estructura del sistema de la Seguridad Social.
  - Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
  - La acción protectora de la Seguridad Social.
  - Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.
  - Concepto y situaciones protegibles por desempleo.
  - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

5. Evaluación de riesgos profesionales:

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
- El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Riesgos específicos en el sector.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios. Urgencia médica. Conceptos básicos.
- Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

**Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales q), r), u) e y) del ciclo formativo y las competencias m), n), ñ), o), p) y s) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de modelos de Curriculum vitae (CV) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados y lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita evaluar los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, y que le permita colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en la elaboración de las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.

#### 1.11. Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora

Código: 1179

##### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

##### Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con el sector.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial, relacionándola con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio, en el ámbito del sector, que sirva de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

RA 2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

##### Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de mantenimiento y control de la maquinaria de buques y embarcaciones.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el sector, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas relacionadas con el sector, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con el sector.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

RA 3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con el mantenimiento electromecánico en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

RA 4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el sector.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio y cheques, entre otros) para una pyme de mantenimiento electromecánico y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- g) Se ha incluido toda la documentación citada en el plan de empresa.

**Duración: 66 horas**

**Contenidos:**

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad del sector. (Materiales, tecnología y organización de la producción, entre otras).
- La cultura emprendedora como necesidad social.
- El carácter emprendedor.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La colaboración entre emprendedores.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el sector.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad.
- Objetivos personales versus objetivos empresariales.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector.
- Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de este sector.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

2. La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- El entorno general de la empresa.
- Análisis del entorno general de una empresa relacionada con el sector.
- El entorno específico de la empresa.
- Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con el entorno.
- Relaciones de una empresa del sector con su entorno.
- Relaciones de una empresa del sector con el conjunto de la sociedad.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa.
- La responsabilidad social.
- El balance social.
- La ética empresarial.
- Responsabilidad social y ética de las empresas del sector

3. Creación y puesta en marcha de una empresa

- Concepto de empresa.
- Tipos de empresa.
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con el sector.
- Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con el sector.
- Ayudas subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas con el sector.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

4. Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector.

**Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales v) y x) del ciclo formativo, y las competencias q) y r) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector del mantenimiento y control de la maquinaria y embarcaciones, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionado con los procesos de mantenimiento y control de la maquinaria en buques y embarcaciones.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con el mantenimiento y control de maquinaria de buques y embarcaciones y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

### 1.12 Módulo Profesional: Formación en Centro de Trabajo

Código: 1180

#### Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación:

RA 1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con el tipo de servicio que presta.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

RA 2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

#### Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
  - La disponibilidad personal y temporal necesaria el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
  - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

RA 3. Prepara la planta propulsora y las máquinas auxiliares para el viaje o marea, colaborando con el jefe de máquinas y/u oficiales en las tareas de comprobación y de suministro requeridas.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han reconocido los espacios y equipamientos esenciales de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.
- b) Se han efectuado los preparativos y las comprobaciones en la máquina para iniciar maniobras con seguridad y rendimiento.
- c) Se ha colaborado en la elaboración de la documentación de máquinas.
- d) Se han determinado los requerimientos de combustibles, lubricantes y respetos de las máquinas para rendir el viaje planificado con seguridad.
- e) Se han efectuado las comprobaciones de los sistemas de alarma y emergencia gobernados desde la sala de máquinas.
- f) Se han efectuado comunicaciones con el puente, de forma clara, utilizando la terminología técnica.
- g) Se han efectuado los registros de las actividades en el cuaderno de formación del alumnado.
- h) Se ha mantenido una actitud respetuosa y participativa con todos los miembros de la tripulación.

RA 4. Cumple los cometidos encomendados en operaciones de maniobra y durante las guardias, atendiendo a las indicaciones del responsable y respetando los procedimientos y las normas de seguridad, protección ambiental, registro de las actividades y calidad, establecidas en la empresa.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha efectuado, bajo supervisión, el arranque y la parada del motor propulsor y de los motores auxiliares, cumpliendo la secuencia de operaciones establecida e identificando los valores de los parámetros durante las operaciones.
- b) Se han identificado los procesos de acoplamiento de generadores en función de la demanda energética requerida durante las maniobras.
- c) Se han manejado los medios de control de propulsores y de gobierno durante las maniobras, conforme a las indicaciones recibidas del jefe de máquinas.
- d) Se ha colaborado en la ejecución de operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo previstas y acaecidas en la guardia.
- e) Se han obtenido los parámetros de funcionamiento solicitados por la persona responsable, mediante observaciones a los instrumentos de medida correspondientes.
- f) Se han efectuado guardias de mar y de puerto de acuerdo con los procedimientos establecidos en el STCW y STCW-f, respetando en todo momento las órdenes de la persona responsable de la guardia.
- g) Se han efectuado operaciones asociadas a los tanques de la embarcación de acuerdo con la secuencia establecida.
- h) Se han respetado las normas de seguridad laboral y protección medioambiental de aplicación en la máquina y en la zona de navegación, así como las normas de calidad establecidas en la empresa.
- i) Se han cumplimentado el cuaderno de máquinas y los asientos del registro de formación.

RA 5. Efectúa, bajo supervisión, trabajos de mantenimiento en equipos de instalaciones frigoríficas y de climatización, así como equipos mecánicos del parque de pesca, cumpliendo las indicaciones recibidas de la persona responsable a bordo y las normas de seguridad, protección ambiental y calidad establecidas en la empresa.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha identificado los ajustes que se deben efectuar en la regulación para mejorar el rendimiento de la instalación, a partir de la obtención de su ciclo termodinámico sobre un diagrama de presión-entalpía.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

- b) Se ha participado en el ajuste de parámetros de regulación y control y en operaciones de mantenimiento preventivo de aquellos elementos de la instalación frigorífica que así lo precisen, de acuerdo con la documentación técnica.
- c) Se han efectuado operaciones de limpieza, ajuste y engrase de equipos mecánicos del parque de pesca, verificando su funcionamiento.
- d) Se han identificado las causas de una avería o disfunción, real o supuesta, y la secuencia de operaciones que hay que efectuar para proceder a su reparación sin causar nuevos daños.
- e) Se han desmontado las tapas de los condensadores, comprobando la estanqueidad del haz tubular y el estado de los electrógenos.
- f) Se ha utilizado una bomba hidráulica, interpretando manométricamente la presión indicada por el aparato de medida.
- g) Se ha mostrado una actitud participativa y de trabajo en equipo en el desarrollo de las tareas encomendadas.
- h) Se han efectuado los registros pertinentes en el cuaderno de formación.

**Duración: 410 horas.**

**Orientaciones pedagógicas:**

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

JUEVES, 28 DE MAYO DE 2015 - BOC NÚM. 100

**ANEXO II**

**ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA.**

PRIMER CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
1172	Mantenimiento de planta propulsora y maquinaria auxiliar	231	7
1173	Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones	198	6
1175	Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones	231	7
0156	Inglés	165	5
1178	Formación y orientación laboral	99	3
1179	Empresa e iniciativa emprendedora	66	2
	TOTAL	990	30
SEGUNDO CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
1174	Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones	180	9
1176	Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones	180	9
1177	Procedimientos de guardia de máquinas	80	4
1032	Seguridad marítima	100	5
1033	Atención sanitaria a bordo	60	3
1180	Formación en centros de trabajo	410	
	TOTAL	1010	30

Total: 2000 horas.

2015/7177

CVE-2015-7177